Zeitschrift

für

Naturwissenschaften.

Originalabhandlungen und Berichte.

Herausgegeben

im Auftrage des naturwissenschaftlichen Vereins

für Sachsen und Thüringen

von

Dr. Brass in Marburg. Geh. Bergrath **Dunker.**
Freiherr **von Fritsch**, Prof. in Halle. Prof. Dr. **Garcke** in Berlin.
Prof. Dr. **Knoblauch**, Geh. Reg.-Rath,
Präsident der Leopoldinischen Academie der Naturforscher in Halle.
Geh. Rath Professor Dr. **Leuckart** in Leipzig.
Prof. Dr. **Luedecke** in Halle, Prof. Dr. **E. Schmidt** in Marburg
und Privatdocent **Dr. Zopf** in Halle.

Der ganzen Reihe LVIII. Band.
Vierte Folge. Vierter Band.

Mit 5 Tafeln
und 13 Holzschnitten.

Halle a. S.
Verlag von Tausch & Grosse.
1885.

Inhalt.

Original-Aufsätze.

Berichte.

Literatur.

Druckfehler.

Band 58.

Seite 88	Zeile 2	von oben	lies d' statt d. ebenso muss es in der Figur d' statt d heissen.
„ 88	Zeile 5	von oben	lies u = $\bar{5}$.15.8 statt u = 5.15 8
90	„ 22	„ „	$\bar{2}01$ statt 2019.
„ „	„ 26	„ „	i = 2Ꝑ2 statt t = i = 2Ꝑ2
„ „	„ 28	„ „	— $^{16}/_{9}$ P, 4Ꝑ2, $^{3}/_{2}$Ꝑ3, statt $^{16}/_{9}$ — P + 4Ꝑ2, $^{3}/_{2}$Ꝑ$^{3}/_{2}$.
„ 198	„ 15	„ „	∞$\bar{\mathrm{P}}$∞ statt ∞P∞
„ „	„ 21	„ „	a : b' statt a : a'
„ 200	„ 11	von unten	Phenyldimethyl statt Phenyltimethyl.
„ 278	„ 2	„ „	Axenverhältniss statt Anverhältniss.
„ „	„ 8	„ „	n = —Ꝑ2 122 statt n = —P 122
„ „	„ 8	„ „	M = Ꝑ∞ 011 statt M = Ꝑ∞ 001
„ 280	„ 19	„ „	100 = a statt 110 = a.
„ „	„ 16	„ „	„I“ statt „1“
„ 284	„ 11	„ „	Hammacherschacht statt Hammerschacht.
„ „	„ 6	„ „	Millimeter statt Centimeter.
„ „	„ 2	„ „	278 Meter statt 228.
„ 381	„ 19	„ „	aufgestellten statt aufgestellton.
„ 496	„ 19	„ „	Platinsalz des Amidotrimethyloxybutyronitril statt Das Amidotrimethyloxybutyronitril.
„ 490	„ 15	von oben	o' = $\bar{1}11$, r = 201 statt O' = $\bar{1}11$, r = 201
„ 648	„ 18	„ „	z = — $^{3}/_{2}$P3 statt z = — $^{2}/_{3}$P3
„ 650	„ 20	„ „	$0\bar{1}0 : 1\bar{1}\bar{1}$ „ $0\bar{1}0 : 0\bar{1}\bar{1}$
„ „	„ 25	„ „	$\bar{1}11 : \bar{1}01$ „ $111 : \bar{1}01$
„ „	„ 29	„ „	$111 : \bar{1}11$ „ 111 : 111
„ 654	„ 16	„ „	*o' = $\bar{1}11$ P, a = 100 ∞Ꝑ∞ statt *o' = $\bar{1}11$ P
„ „	„ 38	„ „	r = $\bar{2}01$, 2Ꝑ∞ statt r = 201, 2Ꝑ∞
„ 655	„ 3	„ „	$0\bar{1}0 : 0\bar{1}1$ statt $0\bar{1}0 : 0\bar{1}0$
„ „	„ 11	„ „	r = $\bar{2}01$ „ r = 201
„ „	„ 21	„ „	001 : $\bar{2}01$ „ 001 : 201
„ 659	„ 24	„ „	l = $3\bar{1}0$ „ l = 310
„ 660	„ 5	„ „	x = $1\bar{3}1$ „ x = $1\bar{3}\bar{1}$
„ „	„ 1	„ „	[b : x] und [b : x'] statt [b : x]
„ 662	„ 9	„ „	[b = 010 : o' = $\bar{1}11$] „ [b = 010 : o' 111]
„ „	„ 14	„ „	$0\bar{1}0$ statt 010

Januar — Februar 1885.

Zeitschrift
für
Naturwissenschaften.

Originalabhandlungen und Berichte.

Herausgegeben

im Auftrage des naturwissenschaftlichen Vereins
für Sachsen und Thüringen

von

Dr. Brass in Leipzig. Geh. Bergrath **Duncker.**
Freiherr **von Fritsch,** Prof. in Halle. Prof. **Garcke** in Berlin.
Prof. Dr. **Knoblauch,** Geh. Reg.-Rath,
Präsident der Leopoldinischen Academie der Naturforscher in Halle.
Geh. Rath Professor **Leuckart** in Leipzig.
Prof. Dr. **Luedecke** in Halle, Prof. Dr. **E. Schmidt** in Marburg
und Privatdocent **Dr. Zopf** in Halle.

Der ganzen Reihe LVIII. Band.
Vierte Folge. Vierter Band.
Erstes Heft.

Mit 3 Tafeln und 1 Holzschnitt.

Ausgabe für Vereinsmitglieder.

Halle a. S.
Verlag von Tausch & Grosse.
1885.

Preis pro Jahrgang (6 Hefte): 16 Mark.

Inhalt.

Originalaufsätze.

Berichte.

Literatur.

Forts. 3. Seite

Beiträge zur Kenntniss des Rückenmarkes der Amphibien.

Von

Max Schmidt.

(Arbeit aus dem zool. Inst. der Universität Leipzig.)

Mit Tafel I und II.

Ueber das Rückenmark der Amphibien steht uns eine allzu umfangreiche Literatur nicht zu Gebote. Wenn wir einige Abhandlungen aus den funfziger Jahren, welche sämmtlich das centrale Nervensystem des Frosches betreffen, übergehen, so war das Erste, was auf diesem Gebiete erschien, Reissner's „Bau des centralen Nervensystems der ungeschwänzten Batrachier". Diese aus dem Jahre 1864 stammende Arbeit beschäftigt sich mit den Kröten und mit den Landfröschen. 1875 folgte Stieda's Abhandlung über das centrale Nervensystem des Axolotl. In den Jahren 1879 bis 1882 veröffentlichte John Mason einen reich ausgestatteten Atlas, der auf mehr als 100 Blättern ausgezeichnete Photographien von Querschnitten durch Hirn und Rückenmark gewisser Reptilien und Amphibien Amerikas giebt. Der diesem Atlas beigegebene Text ist sehr spärlich ausgefallen und erschöpft seinen Gegenstand durchaus nicht.

Die letzte hierher gehörige Arbeit erschien vor ungefähr einem Jahre, es ist „Das Rückenmark des Proteus anguineus" von Klausner.

Angeregt durch die eben genannten Arbeiten habe ich im Laufe des letzten Jahres das Rückenmark einer grösseren Anzahl geschwänzter und ungeschwänzter Amphibien untersucht und einer Vergleichung unterworfen. Da jedoch die Veränderungen, denen das Rückenmark bei der weitgehenden Metamorphose, die die Amphibien frei lebend von der kleinen, eben dem Ei entschlüpften Larve bis zum ausgebildeten Thiere durchlaufen müssen, unterworfen ist, geeignet zu sein schienen, auf viele, ja vielleicht auf die meisten Verhältnisse des definitiven Rückenmarkes das rechte Licht zu werfen,

so habe ich von einigen der in Frage stehenden Thiere auch die Larven, theils nur in einzelnen Stadien, theils aber auch in ganzen Serien, mit in den Kreis meiner Betrachtung gezogen. Auf diesem Wege hat sich für das Rückenmark der Amphibien und besonders für die histologische Differenzirung der grauen Substanz desselben eine Anzahl interessanter Thatsachen ergeben, welche ich mir in folgenden Zeilen vorzulegen erlaube.

Gleich an dieser Stelle möchte ich jedoch hervorheben, dass diese Arbeit durchaus nicht den Anspruch macht, eine vollständige Darstellung des Rückenmarkes der Amphibien zu sein.

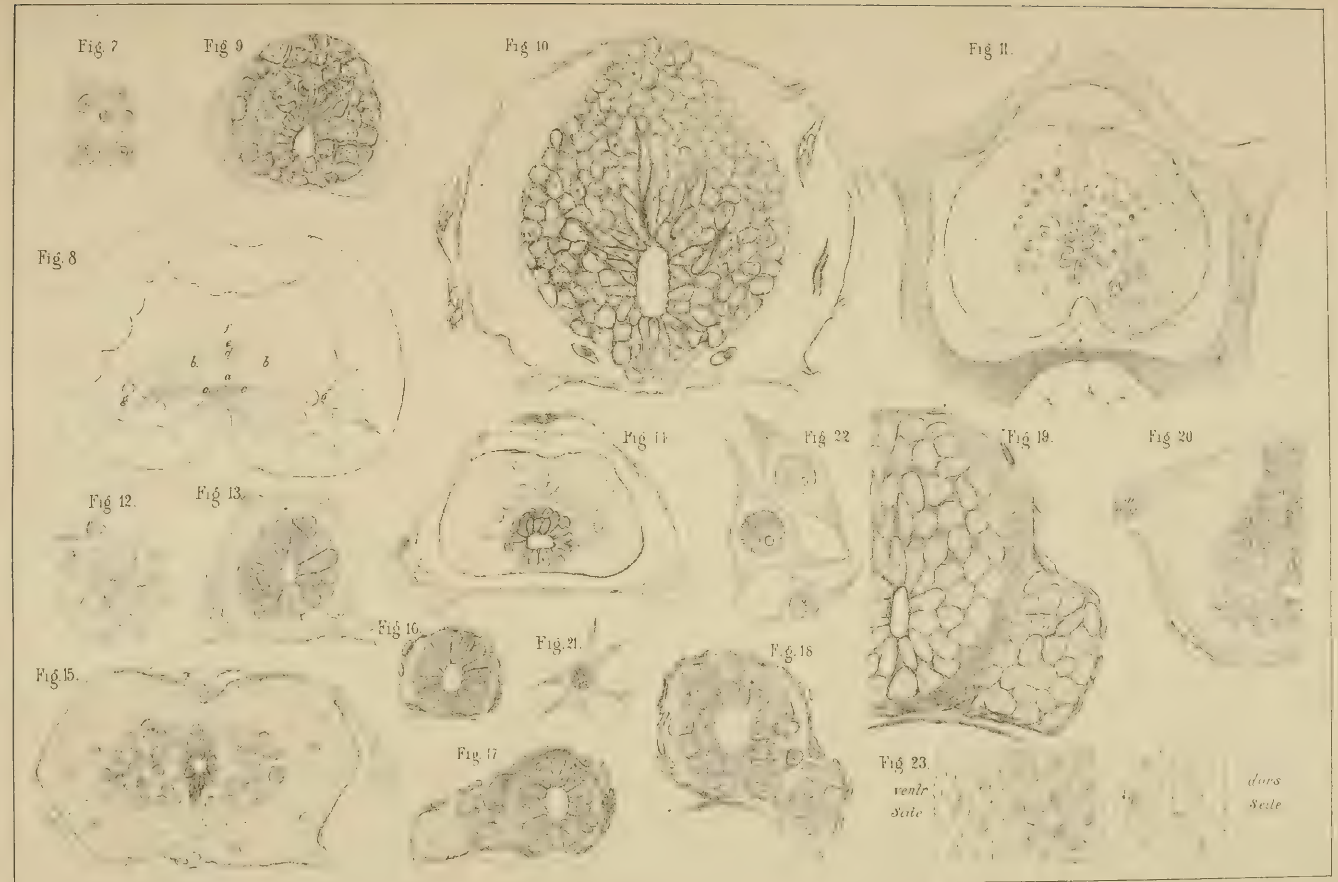
Zur Untersuchung zugänglich waren mir folgende Arten: Siredon, Proteus anguineus, Triton cristatus und taeniatus, Salamandra maculosa, Rana esculenta und temporaria, Bufo vulgaris, Pelobates fuscus und Bombinator igneus. Von den unter den Amphibien in mehrfacher Hinsicht am tiefsten stehenden Blindwühlern (Apoda) war es mir nicht möglich, einen Vertreter zu erlangen.

Die Larven anlangend, so standen mir solche zu Gebote von Rana temporaria und Triton taeniatus in Serien, von Bufo vulgaris, Salamandra maculosa, Triton cristatus und Siredon in einzelnen Stadien.

Untersuchungsmethoden.

Von den verschiedenen Härtungsmitteln, die die Autoren für das Rückenmark angegeben haben, konnte ich keines mit dem gewünschten Erfolge bei den Amphibien anwenden, da die vorgeschriebenen Reagentien (Chromsäure, Sublimat, Müller'sche Flüssigkeit, doppeltchromsaures Kali etc.) das zarte Rückenmarksgewebe mehr oder weniger veränderten oder gar zerstörten. Als vollständig unzulässig erwies sich Chromsäure, noch am brauchbarsten war Sublimat.

Schöne Präparate aber und gute Resultate erhielt ich bei Anwendung einer verhältnissmässig sehr einfachen Methode, welche die Objekte vor der Einbettung mit keinem andern Reagens in Berührung bringt als mit Alkohol.



Max Schmidt del.

Lith. v. H. Springer, Leipzig

Nachdem nämlich die Thiere durch Chloroform oder Aether getödtet worden waren, wurde die Wirbelsäule herausgeschnitten und in etwa 70prozentigen Alkohol gebracht. Nach 2 bis 3 Tagen war das in dem dorsalen Kanal der Wirbelsäule liegende Rückenmark so vollständig gehärtet, dass es bei einiger Vorsicht und einiger Uebung mit Hülfe spitzer Pincetten in kleinen Stücken völlig unversehrt herauspräparirt werden konnte. Die freigelegten Stücke kamen jetzt wieder in 70prozentigen Alkohol, dessen Concentration jedoch nun nach und nach bis zu 100 $^0/_0$ erhöht wurde. In diesem blieben sie liegen bis zur Einbettung, ohne welche bei der Kleinheit und Zartheit der Objekte an ein Schneiden nicht zu denken war.

Als Einbettungsmasse diente lediglich reines Paraffin. Zur Ueberführung der Objekte aus dem absoluten Alkohol in das flüssige Paraffin habe ich nicht das allgemein gebräuchliche Terpentinöl verwendet, sondern Benzol, da dieses die Gewebe viel unveränderter und die Zellgrenzen viel schärfer erhält als jenes. Zu beachten ist, dass die aus dem absoluten Alkohol in das Benzol gebrachten Theile aus dem letzteren nicht direkt in flüssiges Paraffin übergeführt werden dürfen, sondern zunächst in eine in ihrem Concentrationsgrad immer wachsende Lösung von Paraffin in Benzol kommen müssen, wenn kein Schrumpfen eintreten soll.

Die mittels Mikrotom gefertigten Schnitte wurden nach der bekannten Methode von Giesbrecht mit Schellack aufgeklebt und auf dem Objektträger gefärbt.

Von den verschiedenen Färbemitteln habe ich für meine Zwecke das alkoholische Säurecarmin als bestes erkannt.

Als Einschlussmittel diente mir stets der in Benzol gelöste Canadabalsam.

Die Larven, deren Rückenmark natürlich nicht frei präparirt werden konnte, wurden in toto geschnitten, zu diesem Zwecke aber ebenfalls in Alkohol gehärtet; doch erwies es sich für gut, wenn sie vorher, d. h. unmittelbar nach dem Abtödten für einige Minuten in warmes Sublimat gelegt wurden.

Bei einigen älteren Stadien, deren Skelet schon kalkhaltig war, machte sich eine Entkalkung nöthig. Dieselbe

geschah stets in einer oft erneuerten Mischung von 70prozentigem Alkohol mit einer ganz geringen Menge von Salzsäure.

Schliesslich sei an dieser Stelle noch hervorgehoben, dass die vorliegende Untersuchung im wesentlichen an Querschnitten ausgeführt worden ist. Längsschnitte haben das aus Querschnitten Gefundene immer bestätigt, aber Neues ergab sich aus ihrer Betrachtung nur selten.

Uebrigens ist es wegen der Kleinheit, durch die sich der Querschnitt des Rückenmarkes der meisten Amphibien auszeichnet, sehr schwer, gute Längsschnitte von bestimmter Richtung zu fertigen.

Allgemeines.

Wenn man die Querschnitte durch das Rückenmark der verschiedenen Amphibien unter dem Mikroskope betrachtet, so bieten sich auf den ersten Blick so bedeutende Verschiedenheiten in Bezug auf Grösse und Gestalt sowohl als auch mit Rücksicht auf die Beschaffenheit der histologischen Elemente dar, dass man kaum meint, es mit ein und derselben Thierklasse zu thun zu haben. Insonderheit haben die Rückenmarksquerschnitte von tiefstehenden Urodelen einer- und hochstehenden Batrachiern anderseits so wenig Aehnliches, dass eine gemeinsame Betrachtung des Organes für die ganze Klasse zunächst unmöglich erscheint. Wenn man sich jedoch genauer damit beschäftigt und die einzelnen Arten nach dieser Richtung hin genauer mit einander vergleicht, so kommt man sehr bald zu der Gewissheit, dass der Bau des Rückenmarkes aller Amphibien von einheitlichen Prinzipien beherrscht wird, dass sich dasjenige der Frösche und Kröten durch verschiedene Zwischenstufen hindurch auf das der niederen Kiemenlurche zurückführen lässt, denn das erstere giebt sich zu erkennen als ein weiter entwickeltes und daher höher differenzirtes Stadium des letzteren. Die verschiedenen Amphibien bilden mit anderen Worten in Bezug auf das Rückenmark eine deutliche Entwicklungsreihe.

Von diesem Gesichtspunkte aus werde ich mir nun erlauben, zunächst eine vergleichende Darstellung des Rückenmarks der von mir untersuchten Amphibien zu geben, welcher dann eine kurze Besprechung der Rückenmarksmetamorphose während des Larvenlebens folgen wird.

Da die Höhe der Organisation des Markes bei ausgebildeten Thieren sowohl als auch bei Larven keineswegs in allen Körperregionen dieselbe ist, vielmehr beständig aber stätig von vorn nach hinten abnimmt — wir kommen später noch einmal auf dieses Verhältniss zurück —, so werde ich vor der Hand meiner Darstellung immer solche Schnitte zu Grunde legen, die durch eine Gegend nicht allzuweit hinter der Medulla oblongata geführt sind, da wir hier die höchste Organisation vor uns haben.

I. Theil.

Das Rückenmark des ausgebildeten Thieres.

Gestalt und Grösse.

Das Rückenmark der Amphibien bildet ein mehr oder weniger flach gedrücktes Rohr, welches die Grösse seines Querschnittes von vorn nach hinten allmälig verjüngt und schon makroskopisch auf seiner ventralen Seite eine dunkle Linie zeigt als Ausdruck der ventralen Längsfurche.

Die Cervical- und die Lumbalanschwellung ist bei allen Batrachiern, wie auch Reissner[1]) ausführlich darlegt, deutlich vorhanden, bei den Caudaten aber verschwinden beide mehr und mehr, bis sie endlich bei den niedrigsten Vertretern dieser Gruppe kaum noch zu bemerken sind.

Zu dem Gesammtbilde, welches ein Querschnitt unter dem Mikroskope liefert, übergehend, müssen wir zunächst hervorheben, dass die Gestalt desselben immer die einer querliegenden Ellipse ist, deren grosse Axe jedoch etwas ventralwärts verschoben ist. Eine Ausnahme von diesem

1) Reissner, Der Bau des centr. Nervensystems der ungeschwänzten Batrachier. Dorpat 1864.

sonst ganz allgemeinen Verhalten macht Salamander maculosa, bei welchem diese Axe der grössten Ausdehnung immer genau in der halben Höhe des Querschnittes liegt.

Am wenigsten von einander sind grosse und kleine Axe der Querschnittsellipse bei den Batrachiern verschieden. Von diesen abwärts aber überwiegt die grosse Axe im allgemeinen mehr und mehr.

Folgende Zahlen mögen das eben Gesagte ergänzen:

	Breite und	Höhe der Durchschnittsellipse.
Rana und Bufo	2,00 mm	1,60 mm
Pelobates	1,90 „	1,42 „
Bombinator	1,20 „	0,80 „
Siredon	1,20 „	0,80 „
Salam. mac.	1,00 „	0,65 „
Triton cristatus	0,90 „	0,62 „
Proteus ang.	0,85 „	0,60 „
Triton taen.	0,50 „	0,40 „

Wir sehen also, dass die sogenannten Krötenfrösche (Pelobatiden) in der Mitte stehen zwischen Raniden und Bufoniden einerseits und Caudaten andererseits.

Uebrigens ist die genaue Grössenangabe nur von untergeordneter Bedeutung, denn die Masse des Rückenmarkes wird wohl immer in einem bestimmten Verhältniss zur Grösse des Thieres stehen; die Höhe der Organisation aber des Markes richtet sich weniger nach seiner Masse als vielmehr nach der Grösse und der Anordnung der dasselbe zusammensetzenden histologischen Elemente.

Fast bei allen Arten genau im Mittelpunkt der Ellipse liegt der wohlausgebildete und überall mit einem charakteristischen Epithel versehene Centralkanal. Nur bei Proteus ist er etwas der ventralen Seite nahe gerückt.

In der Medianlinie des Rückenmarkes vom ventralen Rande nach dem Canalis centralis ziehend zeigt sich überall eine Spalte von wechselnder Tiefe, der Sulcus longitudinalis inferior. Ebenso ist in allen Fällen auf der entgegengesetzten Seite der Sulcus longitudinalis superior nachweisbar, wenn auch bisweilen nur ganz schwach ausgebildet.

Stieda[1]) und Klausner[2]) leugnen das Dasein dieser dorsalen Furche, der eine für für Axolotl, der andere für Proteus. Es ist jedoch auch bei diesen Thieren eine schwache Andeutung deutlich zu erkennen.

Mason[3]) sagt über die obere oder besser dorsale Längsfurche: „The posterior median fissure does not exist as such, its position being marked, much as in man, by a membrane which extends down wards from the pia mater, dividing into halves the portion of white substance included between the superior roots of the spinal nerves."

Ich muss mich der hier ausgesprochnen Ansicht in sofern anschliessen, als ich jene bindegewebliche Membran bei allen von mir untersuchten Amphibien gefunden habe, bald in mächtiger Entfaltung, wie bei Rana, Bufo, Bombinator etc., bald aber auch nur als zarte Lamelle, wie bei Proteus, Salamander maculosa etc.

Sowohl im dorsalen Sulcus als auch im äusseren Anfang des ventralen verläuft je ein longitudinales Blutgefäss, von Zeit zu Zeit horizontale Seitenzweige in der Richtung nach dem Centralkanal hin abgebend.

Reissner macht in seiner Abhandlung einen Unterschied zwischen Sulcus longitudinalis und Fissura longitudinalis. So leicht sich nun dieser Unterschied für die Frösche und Kröten mag durchführen lassen, so unangebracht erscheint es, ihn in Anwendung zu bringen, wenn es sich um eine vergleichende Darstellung der betreffenden Verhältnisse für die ganze Classe der Amphibien handelt; denn schon bei den Pelobatiden und noch mehr bei den Urodelen stösst man auf bedeutende Schwierigkeiten, wenn es sich um Beantwortung der Frage handelt, ob man es nur mit einem Sulcus oder mit einem Sulcus und einer Fissur zu thun

---

1) Stieda. Ueber den Bau des centr. Nervensystems der Amphibien und Reptilien. Leipzig 1875.

2) Klausner. Das Rückenmark des Proteus anguineus. Abth. d. k. b. Akad. d. Wiss. II. Cl. XIV. Bd. II. Abth. München 1883.

3) John Mason, M. D. Minute structure of the central nervous system of certain reptiles and batrachians of America. Newport 1879—1882.

hat. Jedenfalls würde in vielen Fällen die Abgrenzung beider eine sehr willkürliche sein.

Wenn wir jetzt zu der Abgrenzung der grauen und weissen Substanz oder, was dasselbe sagt, zu der Gestalt der grauen Substanz übergehen, so wird es uns, nachdem wir die Querschnitte der verschiedenen Arten nach dieser Richtung hin betrachtet haben, sofort klar, dass es sehr schwer sein dürfte, irgend eine Form aufzustellen, mit der sich die Gestalt der grauen Substanz aller Amphibienarten deckt. Am besten würde sich hierzu vielleicht noch die Gestalt eines mit seiner concaven Seite dem Centralkanal aufliegenden Halbmondes eignen, wenn wir uns die Dimension seiner grössten Breite, welche nach den gemachten Angaben also mit der Medianlinie des Querschnittes zusammenfällt, sehr beträchtlich und seine Enden nicht spitz zulaufend, sondern abgerundet denken.

In diesen Enden hätten wir dann die ventralen Hörner zu suchen.

Am besten passt der angestellte Vergleich bei den Kiemenlurchen und den Tritonen, weil bei diesen Thieren von dorsalen Hörnern kaum die Rede sein kann; schwerer ist er schon bei den Salamandern durchzuführen, weil hier das erste Auftreten jener Hörner als zwei flache Auswölbungen, je eine an jeder Hälfte der dorsalen Seite der grauen Substanz, nicht in Abrede zu stellen ist. Am wenigsten aber deckt sich mit dem gegebenen Schema die graue Masse der Batrachier, weil dieselbe derjenigen der Urodelen gegenüber dorsalwärts vom Centralkanal bedeutend an Masse zugenommen hat und deutliche dorsale Hörner trägt; auch fallen hier die ventralen Hörner nicht, wie bei den Urodelen, ohne weiteres mit den Enden des Halbmondes zusammen, sondern heben sich davon ab.

Was schliesslich das Massenverhältniss der beiden Substanzen bei demselben Thiere betrifft, so ist dasselbe bei den verschiedenen Species verschieden. Bei den Kiemenlurchen ist die graue Substanz im Verhältniss zur weissen viel weniger massig entwickelt als bei den Raniden. Doch bilden die einzelnen Arten nach diesem Gesichtspunkte eine aufsteigende Reihe, an deren Anfang die Perennibranchiaten

zu stellen sind; es folgen dann Tritonen, Salamander, Pelobatiden, an die sich dann als die letzten Glieder die Raniden und Bufoniden anschliessen.

Das Gesagte wird durch die Anschauung unmittelbar bestätigt; genaue Messungen habe ich nicht angestellt.

Nach dieser Betrachtung des Gesammtquerschnittsbildes vom Rückenmark gehe ich zur Beschreibung der einzelnen Theile über.

Die graue Substanz.

Die graue Substanz besitzt wie die weisse ein Grundgewebe. Ueber die Art, den Bau und die Entstehung desselben etwas Näheres zu sagen, ist hier noch nicht der Ort, ich werde später darauf zurückkommen.

Klausner theilt in seiner Arbeit über den Proteus die graue Substanz dieses Thieres in drei Schichten: in das Epithel, das reticuläre Stratum und die äussere zellenreiche Zone. Wir können diese Eintheilung ohne Zwang auf die ganze Klasse der Amphibien übertragen; nur scheint es angebracht, die beiden ventralen Hörner von der äusseren zellenreichen Zone als die Regionen der grossen Nervenzellen zu sondern. Wir haben dann das Epithel, das Reticulum, die äussere zellenreiche Zone und die beiden Regionen der grossen Nervenzellen und werden finden, dass diese fünf Theile bei allen Amphibien als Hauptabschnitte der grauen Substanz wiederkehren, wenn auch der Grad ihrer histologischen Differenzirung ein sehr verschiedener sein wird.

Der Centralkanal und sein Epithel.

Der Canalis centralis ist, wie schon bei früherer Gelegenheit erwähnt, fast bei allen Arten genau im Mittelpunkte der Querschnittsellipse gelegen. Sein scharf contourirtes Lumen besitzt entweder die Gestalt eines Kreises, wie bei den Tritonen und Salamandern, oder die einer

Ellipse, welche dann ihrerseits wieder bald quer liegt, wie bei Siredon, Menopoma[1]) und Siren, bald aufrecht steht, wie bei Proteus und bei den Batrachiern.

Die Dimensionen des Lumens betreffend, bin ich durch zahlreiche sorgfältige Messungen zu folgenden Durchschnittszahlen gelangt.

	Höhe	und Breite des Lumens.
Bufo	0,150 mm	0,120 mm
Rana	0,080 „	0,050 „
Pelobates	0,080 „	0,060 „
Bombinator	0,060 „	0,040 „
Salam. mac.	0,070 „	0,060 „
Siredon	0,030 „	0,050 „
Triton crist.	0,035 „	0,030 „
Triton taen.	0,027 „	0,025 „

Bemerken möchte ich jedoch, dass ich den hier gemachten Angaben eine grosse Bedeutung nicht zuschreibe und für ihre absolute Sicherheit nicht bürgen kann. Denn auch ich bin zu der von vielen Autoren ausgesprochnen Ansicht gelangt, dass sich der Centralkanal auf Schnitten nur selten unverändert erhält, da der leiseste Druck oder Zug, der beim Präpariren und vielleicht auch beim Schneiden auf den zarten Rückenmarksfaden ausgeübt wird und auch bei der grössten Sorgfalt nicht zu vermeiden ist, verändernd auf Grösse und Gestalt des centralen Lumens einwirkt, obgleich er die Grösse und gegenseitige Lage der histologischen Elemente des Rückenmarksstranges nicht oder doch nur unmerklich beeinflusst.

Ich will daher auch nicht als Unmöglichkeit hinstellen, dass die Form der querliegenden Ellipse, wie ich sie im Gegensatz zu Stieda, welcher die Kreisform angegeben hat, für Axolotl abgebildet und auch für Menopoma und Siren in Mason's photographischen Tafeln gefunden habe, die Folge einer solchen äusseren Einwirkung ist. Es ist sogar sehr wahrscheinlich, dass es uns noch gelingen wird, als

1) Menopoma und Siren habe ich nicht selbst untersucht, ich beurtheile sie vielmehr nach den mir vorliegenden Photographien des Mason'schen Atlas.

normale Gestalt des Lumens ganz allgemein für die Amphibien die einer aufrechtstehenden, vom Kreis nicht allzuweit abweichenden Ellipse zu constatiren.

Die innere Contour des Lumens wird nicht direkt, wie es in vielen Fällen den Anschein hat, von den nach innen gekehrten Wänden der gleich zu besprechenden, den Kanal umgebenden Epithelzellen gebildet, sondern, wie es schon Reissner für die Batrachier nachgewiesen hat, von einer besonderen, cuticulaartigen Membran, die allerdings als ein Absonderungsprodukt jener Zellen aufzufassen ist. Diese Membran liegt im Leben den Epithelzellen dicht an, auf mikroskopischen Präparaten aber erscheint sie oft losgelöst und etwas in's Lumen vorgeschoben. Gerade dieser Umstand ist es, der ihren Nachweis bei den Amphibien sehr leicht macht.

Ob der Centralkanal im Leben von einem Liquor cerebro-spinalis erfüllt ist, kann aus Schnitten nicht beurtheilt werden. Wohl habe ich bisweilen Gebilde gefunden, die man allenfalls für aus jener Flüssigkeit entstandene Gerinnsel hätte halten können; allein, um diesen Schluss zu ziehen, waren diese Fälle zu selten, und jene Gebilde konnten auch als Unreinigkeiten durch den Schnitt gerade auf das Lumen des Kanals gekommen sein.

Dem Epithel aufsitzende Flimmerhaare, wie sie Bidder[1]) für junge Säuger beschreibt, kommen bei den Amphibien nie vor; ebensowenig ist etwas von der von Stilling[2]) zuerst erwähnten und von Bidder bestätigten Ringcommissur, welche noch innerhalb der Epithelschicht um das Lumen des Kanals herumlaufen soll, zu bemerken, wenn dieselbe nicht etwa als identisch mit jener cuticulaartigen Membran aufzufassen ist. Ich habe jedoch diese Membran auf Querschnitten nie als eine solche Fasercommissur erkennen können, und auch auf Längsschnitten erschien sie immer nur als scharfe, senkrecht verlaufende Linie.

---

1) Bidder und Kupffer. Untersuchungen über die Textur des Rückenmarkes. Leipzig 1857.

2) Stilling und Wallach. Untersuchungen über die Textur des Rückenmarkes. Leipzig 1842.

Der Centralkanal ist bei allen Amphibien von einem deutlichen Epithel oder, schärfer ausgedrückt, von einer Epithelschicht umgeben, denn wenn diese Schicht auch im Grossen und Ganzen als eine einfache zu bezeichnen ist, so findet man doch auf allen Schnitten Stellen, in denen 2 oder gar 3 Zellen in radiärer Richtung hinter einander liegen, ohne dass etwa eine künstliche Verschiebung vorgekommen wäre.

Die Elemente der Epithelialschicht tragen alle deutlich den Charakter von Zellen; nur bei den Fröschen und Kröten wird derselbe, wie wir uns noch überzeugen werden, ein wenig verwischt. Allein auch hier kann man, sobald man nur einen Blick auf ein gutes Präparat geworfen hat, auch ohne Kenntniss der Entwickelungsgeschichte über die Zugehörigkeit der in Frage stehenden Elemente so wenig in Zweifel sein, dass es kaum erklärlich erscheint, wie einst Schönn[1]) darauf kommen konnte, die Zellennatur derselben zu leugnen, die „angeblichen Epithelzellen“ für „Schnittflächen senkrecht verlaufender Nervenfasern“ auszugeben und die „Ueberzeugung von dem Nichtvorhandensein eines Epithels im Centralkanal der Fische, Amphibien und Säuger“ zu gewinnen.

Die Dicke der Epithelschicht ist für alle Amphibien fast dieselbe; sie beträgt nämlich im Durchschnitt 0,020 bis 0,025 mm. Wenn wir nun berücksichtigen, dass die Dimensionen des Querschnittes des Markes in der Reihe der Amphibien, von unten nach oben, wie wir früher sahen, beständig wachsen und zwar in nicht unbedeutendem Masse, so kommen wir zu der Thatsache, dass die Breite des Epithelringes im Verhältniss zur Grösse des Querschnittes in der genannten Reihe von unten nach oben ununterbrochen geringer wird.

So ist, um das Gesagte durch ein Beispiel zu erläutern, das Verhältniss, in welchem die Breite jenes Epithels zu der des ganzen Querschnittes steht, bei Triton cristatus 1 : 45, bei Rana aber nur noch 1 : 80.

---

1) Dr. Schönn, Ueber das angebliche Epithel des Rückenmark-Centralkanals. Stettin 1865.

Die einzelnen Zellen des Epithels liegen ausserordentlich dicht an einander gedrängt. Ihre Hauptmasse wird von den stark granulirten Kernen gebildet; ja der Protoplasmaleib ist so gering entwickelt, dass man auch mit den besten Hülfsmitteln fast immer nur die Kerne sieht. Ob letzteres seinen Grund wirklich nur in der dichten Lage der Zellen und der relativen Kleinheit des Plasmamantels hat und nicht vielleicht auch darin, dass letzterer durch die Einwirkung der angewandten Reagentien vernichtet oder doch unsichtbar gemacht worden ist, lässt sich schwer entscheiden.

Ein ganz ähnliches Verhältniss zeigen uns übrigens die später zu erörternden sogenannten „Körner“ der grauen Substanz. Bei diesen aber weist uns wenigstens ein bei geeigneter Behandlungsweise stets deutlich hervortretender blasser Hof auf den ehemaligen zarten Plasmaleib hin. Die Epithelkerne haben mir jedoch auch diesen Hof niemals gezeigt, so dass schliesslich nichts übrig bleibt, was an das Zellplasma erinnert, als die feinen, radiären, in die graue Substanz hineinstrahlenden und hier sehr bald sich verlierenden Fortsätze. Und auch diese sind, wie ich ausdrücklich hervorhebe, durchaus nicht so allgemein nachzuweisen und so regelmässig, wie es nach den Zeichnungen, die Reissner für die Batrachier und Stieda für Siredon giebt, erscheinen könnte.

Wir werden später Gelegenheit haben, noch einmal auf diese Fortsätze zurückzukommen, und kehren jetzt zu den Kernen selbst zurück, um Aussehen, Gestalt und Grösse derselben zu betrachten.

Was zunächst das Aussehen anlangt, so bilden die Epithelialkerne in gefärbten Schnitten stets die dunkelsten Elemente, weil sie sehr stark und grob granulirt sind und ansehnliche Mengen der sogenannten Chromatinsubstanz enthalten. Ein Kernkörperchen fehlt nie, auch sind Fälle nicht selten, wo man deren zwei erblicken kann. Obgleich die Gestalt der Kerne, die nach der vorhin angestellten Erörterung mit der Gestalt der Zellen selbst übereinstimmt, im Allgemeinen dieselbe ist, die wir bei den Cylinderepithelzellen überhaupt antreffen, so kommen doch vielfach auch

Abweichungen davon vor, so dass nicht selten z. B. birn- und spindelförmige Zellen zu bemerken sind. Freilich sind letztere durch den aus der dichten Lage resultirenden Seitendruck sehr leicht zu erklären. Auch runde Zellen sind keine Seltenheit.

Die erwähnten spindel- und birnförmigen Zellen sind besonders, und zwar in ganz bedeutender Länge, in den nach den beiden Fissuren gerichteten Radien zu treffen. Das zugespitzte Ende liegt bald dem Centrum, bald der Peripherie zu.

Am typischsten sind die einzelnen Zellen des Cylinderepithels ausgeprägt bei den Caudaten, wie ein Blick auf die beigegebenen Abbildungen lehrt. Bei den höheren Batrachiern hat sich der scharfe Charakter mehr verwischt. Die Zellen oder vielmehr ihre Kerne nähern sich der Kreisgestalt, die Nucleoli sind weniger deutlich, die Granulirung wird feiner und bei den Bufoniden ist schliesslich auch die gedrängte Lage und die einschichtige Anordnung verloren gegangen. Die Pelobatiden stehen hinsichtlich des Aussehens der Epithelkerne in der Mitte zwischen den Caudaten und den höhern Batrachiern.

Die regelmässige Anordnung der Elemente des centralen Epithels, welche Stieda vom Rückenmark des Axolotl in Wort und Bild behauptet, kann ich nach meinen Untersuchungen nicht in gleichem Masse betonen. So viel ist allerdings richtig, dass gerade bei Siredon häufiger als bei den andern geschwänzten Amphibien das Auftreten mehrerer Zellen hinter einander in derselben Ebene gefunden wird. Ebenso scheint mir die Darstellung des Epithels bei Proteus von Klausner etwas sehr schematisirt, doch erlaube ich mir darüber kein bestimmtes Urtheil, da mir von Proteus nur ein einziges Exemplar zu Gebote stand, welches überdies mit Chromsäure behandelt war.

Sehen wir uns schliesslich noch nach der Grösse der epithelialen Kerne um, so werden wir, wenn wir den Gesammteindruck, den wir von den verschiedenen Arten erhalten, in's Auge fassen, nicht leugnen können, dass uns wiederum eine zusammenhängende Reihe entgegentritt. Am grössten sind die Kerne bei den Caudaten, dann folgen die

Salamander, die Pelobatiden, die Raniden und endlich die Bufoniden.

Die Grössenabnahme der Epithelzellkerne in aufsteigender Reihe ist bedingt und begleitet von einer Vermehrung durch Theilung.

Ich verzichte darauf, genauere Masse anzugeben, da die sehr schwankenden Dimensionen im Allgemeinen dieselben Zahlen gaben, wie ich sie später für die „Körner" anführen werde.

Auf die muthmasslichen Funktionen des Centralkanals komme ich an anderer Stelle zu reden.

Die grossen Nervenzellen.

In den bei allen Amphibien vorhandenen ventralen Hörnern oder, wie wir sie noch genannt haben, in den beiden Regionen der grossen Nervenzellen finden sich ausnahmslos grosse, typische Nerven- oder Ganglienzellen mit Kern, Leib und Fortsätzen.

Viele Forscher (Bidder, Reissner etc.) sprechen diesen Zellen eine Membran ab. Nach meinen Erfahrungen kann ich mich dieser Ansicht vollkommen anschliessen, wenigstens ist es mir nie gelungen, scharfe Contouren zu sehen: die Nervenzellen der Amphibien liegen hüllenlos in der Grundsubstanz.

Das zarte, blasse Protoplasma der Zelle erscheint bisweilen durchaus homogen, bisweilen aber ist eine feine Punktirung nicht zu verkennen. Um den scharf begrenzten Kern herum sieht man an guten Präparaten und mit scharfen Systemen immer eine schmale Zone, die blässer ist als das übrige Plasma und wahrscheinlich eine besondere Differenzirung des letzteren darstellt.

Die Gestalt des Kernes ist fast nie diejenige eines Kreises, sondern nährt sich meist etwas der der Ellipsenform. Der Nucleolus ist stets und zwar in Form eines stark lichtbrechenden Körperchens sichtbar, oft, besonders in längeren Kernen, existiren deren auch zwei.

Die Grösse der Kerne schwankt zwischen 0,020 und 0,012 mm. Ich komme in einer speziellen Tabelle auf sie zurück.

Ueber die Grössenverhältnisse der ganzen Zelle irgend welche Angaben zu machen, halte ich für unzweckmässig und überflüssig, da der Abgang der Fortsätze durchaus nicht in regelmässiger Weise erfolgt und man daher das Gebiet der eigentlichen Zelle im Gegensatz zu dem der Fortsätze zum Zwecke einer Messung sehr willkürlich abgrenzen müsste.

Die Zahl der Fortsätze ist verschieden, ich habe sie auf Schnitten zwischen 2 und 5 schwankend gefunden. Da jedoch nicht alle Fortsätze, die eine Zelle hat, in einer Ebene liegen und man also mit einem einzigen Schnitt kaum einmal alle treffen wird, so dürfte es überhaupt schwer sein, die Zahl der Fortsätze genau zu bestimmen. Daher möchte ich auch die Existenz von Nervenzellen mit einem oder mit gar keinem Fortsatze, wie sie auf Querschnitten gar nicht selten erscheinen, leugnen; häufig dagegen mögen spindelförmige, d. h. also mit zwei Fortsätzen versehene Nervenzellen sein.

Zwei- oder selbst Dreitheilung der einzelnen Fortsätze habe ich bei allen Amphibien mit Leichtigkeit beobachten können, nicht aber ein Auslaufen in immer feinere Fäserchen nach vorhergegangener, mehrfacher Verästelung, welches Kölliker und nach diesem noch andere Forscher den Fortsätzen zugesprochen haben.

Die Richtung der Ausläufer ist eine verschiedene; eine Reihe derselben zieht nach der gekreuzten Commissur, welche, wie wir bald sehen werden, bei allen Amphibien vorhanden ist, und hier habe ich den unmittelbaren Uebergang von Zellfortsätzen in Nervenfasern nicht selten beobachtet, besonders bei Rana und Salamandra. Eine zweite Reihe strahlt aus dem ventralen Horn direkt in radiärer Richtung in die weisse Substanz aus und eine dritte wendet sich der dorsalen Seite zu. Die radiären Fortsätze sind oft weit in die weisse Substanz hinein zu verfolgen, aber ich habe sie nicht in die ventralen Nervenwurzeln übergehen sehen; ich stimme daher mit der Ansicht einiger

Autoren überein, nach welcher sie umbiegen und zu Längsfasern der weissen Substanz werden. Die dorsalwärts ziehenden Fortsätze verliert man bald aus den Augen; vielleicht dienen sie nur dazu, dorsale und ventrale Seite der grauen Substanz zu verbinden, möglich auch, dass sie seitlich in die weisse Substanz übertreten, um hier ebenfalls zu Längfasern zu werden. Ausser diesen drei Hauptrichtungen der Zellfortsätze kommen aber auch alle Zwischenrichtungen vor.

Anastomosen zwischen den einzelnen Nervenzellen werden von Stieda geleugnet, Reissner giebt zu, dass seine Bemühungen, solche für die Batrachier nachzuweisen, von nur geringem Erfolge gekrönt gewesen sind. Ich selbst muss gestehen, dass ich trotz vieler Mühe und zahlreicher Schnitte, die ich durchmustert, eine solche Verbindung nie mit Sicherheit gesehen habe. Wenn ich nun auch die Existenz solcher Anastomosen nicht geradezu in Abrede stellen will, so muss ich doch für die Amphibien die Behauptung Bidders ganz entschieden zurückweisen, dass „Beispiele solcher Commissuren und Brücken zwischen benachbarten Zellen fasst jedes Rückenmarksegment darbietet."

Bemerken möchte ich hierzu noch, dass durch die Einwirkung der Chromsäure zwischen den Nervenzellen die schönsten künstlichen Anastomosen entstehen, die einen sehr leicht irre leiten können.

Es bleibt nun noch übrig, einen Blick auf Zahl und Lagerung der Nervenzellen zu werfen.

Die Zahl schwankt sowohl bei den verschiedenen Arten als auch in den einzelnen Regionen desselben Thieres. Wenn wir indessen aus einer Reihe von Schnitten durch die Brustregion für die darin gefundenen Nervenzellen die Durchschnittszahl ziehen, so ergiebt sich für Menopoma und Proteus 3—4, für Axolotl, Triton und Salamander 4—7, für die Batrachier aber 7—12 und noch mehr.

Ueber die Topographie der Nervenzellen in den centralen Hörnern lässt sich ein bestimmtes Gesetz nicht aufstellen. Bei den Caudaten liegen sie, wie ein Blick auf die Abbildungen zeigt, im peripherischen Theil der Hörner

und die äusserste Stelle nimmt in fast allen Fällen eine besonders grosse, mit vielen, meist verzweigten Ausläufern versehene Ganglienzelle ein. Bei den Batrachiern liegen sie mehr im Innern der Hörner, bald völlig regellos, bald mehr oder weniger parallel angeordnet, ohne dass es möglich wäre, auf diese wechselnde Anordnung einen Unterschied zwischen den einzelnen Batrachierarten zu begründen.

Die Kerne oder Körner der grauen Substanz.

Eine dritte Gruppe zelliger Elemente, die in der grauen Substanz vorkommen, wird von den sogenannten „Kernen" oder „Körnern" gebildet, jenen runden Gebilden, welche eine so verschiedene Beurtheilung gefunden haben und von Reissner mit dem Namen der „Kornzellen" belegt worden sind.

Sie finden sich ausnahmslos bei den Amphibien und zwar in grosser Anzahl eingelagert in die Substanz der peripherischen Lagen, weniger in der zwischen letzteren und der Epithelschicht gelegenen Zone, die wir als Reticulum bezeichneten. Auch in der weissen Substanz kommen sie mehr oder weniger zahlreich vor.

Wir haben es in den Körnern mit scharf contourirten Zellkernen zu thun, die, was den Grad der Tinktion anlangt, zwischen den Nerven- und den Epithelzellkernen stehen. Die stets vorhandene Granulirung hält dieselbe Mitte ein. Das Kernkörperchen fehlt nie.

Sind nun aber auch die Kerne bei allen Amphibien, sowohl in der weissen als in der grauen Subtanz, vorhanden, so ist ihre Grösse doch bei den einzelnen Arten eine ganz verschiedene. Sehr bald aber erblicken wir Gesetz in dieser Verschiedenheit: Die einzelnen Spezies ordnen sich auch von diesem Gesichtspunkte aus zu der aufgestellten Entwicklungsreihe.

Die grössten Körner haben die Caudaten, da der Durchmesser hier zwischen 0,010 und 0,014 mm schwankt. Wie aus der später folgenden Tabelle hervorgeht, ergiebt sich

dabei die überraschende Thatsache, dass die Nervenzellkerne und die Körner nur wenig von einander in ihrer Grösse differiren. Auch im Aussehen gleichen sich beide so sehr, dass man von manchen dieser Gebilde, wenn sie in der Region der grossen Nervenzellen liegen, nicht zu entscheiden vermag, ob sie zu den Körnern gehören, oder ob man es mit Nervenzellkernen zu thun hat, deren Plasmaleib nicht mehr erkennbar ist. Von den Epithelzellkernen unterscheiden sich die Körner weniger durch ihr Aussehen, wohl aber durch die runde Gestalt. Dabei will ich übrigens nicht vergessen zu bemerken, dass bei den Urodelen neben den grossen auch sehr kleine Körner vorkommen, die dann mehr und mehr ein homogenes Aussehen annehmen. Die Entwicklungsgeschichte lehrt uns, dass die kleinen aus den grossen hervorgehen. Aber auch ohne die Entwicklungsgeschichte erkennt man leicht, dass zwischen beiden nur ein gradueller Unterschied besteht, da wir oft in einem einzigen Schnitte alle Uebergangsformen vom grössten [granulirten] bis zum kleinsten [fast homogenen] Korn vor uns haben.

Bei den Raniden und den Bufoniden gestaltet sich die Sache anders. Hier sind die Körner viel kleiner; ihr Durchmesser beträgt nur etwa 0,008 mm und der Grössenunterschied zwischen ihnen und den Nervenzellkernen ist ein ganz bedeutender. Ausserdem ist der Nucleolus undeutlicher, die Granulirung feiner geworden. Das Aussehen ist also auch hier dem der Epithelzellkerne sehr ähnlich.

Die Zahl der Körner auf einem Schnitt ist bei den höheren Batrachiern viel grösser als bei den Urodelen.

Der grosse Unterschied, der sich uns darbietet, wenn wir unter dem Mikroskope den Rückenmarksquerschnitt eines Frosches einerseits und eines Caudaten anderseits betrachten, wird in erster Linie bedingt und verursacht durch die Körner. Bei den einen sind sie zahlreich, klein, den Nervenzellkernen völlig ungleich und ihr Charakter als Zellkerne kommt nicht ohne weiteres zum Ausdruck; bei den anderen dagegen sind sie viel weniger zahlreich, gross, von den Nervenzellkernen kaum unterscheidbar und

auf den ersten Blick als wohlausgebildete, deutliche Zellkerne erkennbar.

Allein so wichtig und weitgehend dieser Unterschied zu sein scheint, er verliert doch viel von seiner Bedeutung, wenn wir die Rückenmarksschnitte eines Pelobatiden betrachten. Hier nehmen die Körner in Bezug auf alle die hier erwähnten Verhältnisse, auf Grösse, Zahl, Aussehen und Charakter, eine vollständige Mittelstellung ein zwischen Raniden und Urodelen: Der oben angeführte Unterschied ist kein prinzipieller mehr, höchstens noch ein durch verschieden weit gehende Entwicklung bedingter gradueller.

Ich möchte dies durch einige Zahlen belegen und habe zu diesem Zwecke die folgende Tabelle zusammengestellt. Dieselbe giebt in der ersten Columne die Grösse der Körner, in der zweiten die der Nervenzellkerne und in der dritten das Verhältniss beider zu einander, ausgedrückt durch einen Quotienten aus den beiden Grössen. Diese Quotienten ordnen sich wiederum zu der schon oft citirten Reihe; wir sehen, dass die Pelobatiden zwischen den höheren Batrachiern und den Caudaten stehen.

		Grösse der Körner	Grösse der Nervenzellkerne	= Quotient.
höhere Batr.	Bufo . . .	0,0076	0,0204	0,37
	Rana . . .	0,0080	0,0200	0,40
Pelobatiden	Pelobates . .	0,0077	0,0127	0,60
	Bombinator .	0,0085	0,0136	0,63
Caudaten	Salamander .	0,0136	0,0170	0,80
	Tr. crist. . .	0,0127	0,0155	0,82
	Tr. taen. . .	0,0102	0,0120	0,85

Dass die Körner wirkliche Zellkerne sind, als welche ich sie bisher behandelt habe, kann keinem Zweifel unterliegen, wenn auch der zugehörige Protoplasmaleib zunächst nicht sichtbar ist. Ueber das Schicksal des letzteren kann

man zweierlei Ansicht sein: entweder er ist schon während des Lebens in die Grundmasse der grauen Substanz übergegangen, oder er ist durch die Einwirkung der Reagentien zerstört, resp. unsichtbar geworden. Ein bestimmtes Urtheil wage ich nicht zu geben; sehr viel Wahrscheinlichkeit hat aber das letztere Verhalten für sich. Wenn ich nämlich nach dem Schneiden das Rückenmark nicht der Einwirkung von Farbstoffen aussetzte, sondern nur mit Benzol behandelte, dann konnte ich um manche der Körner einen zarten Ring als Ausdruck einer Zellgrenze, häufiger noch einen schmalen blassen Plasmahof wahrnehmen, welch letzteren man vielleicht als einen dünnen, den Kern umgebenden Zellenleib in Anspruch nehmen darf. Diese Schicht umgiebt dann den Kern meist kugelförmig, oft aber zeigen sich auch Ecken, bisweilen, wenngleich selten, sogar kurze Ausläufer, von denen es wiederum äusserst schwer ist, zu entscheiden, ob es natürliche Gebilde oder Artefacte sind. Das letztere wäre bei der zarten Beschaffenheit, die wir dem Plasmamantel zusprechen müssen, sehr leicht erklärlich.

Solche Gebilde, ich will das gleich hier einschieben, d. h. Körner, welche von einem schmalen, mit Ausläufern versehenen Plasmahof umgeben sind, sind es wohl auch, die man bei den Amphibien als „kleine Nervenzellen“ beschrieben hat. Ob man ein Recht dazu hat, ist eine andere Frage; ich wenigstens habe bei vorurtheilsfreier Betrachtung nirgends kleine Nervenzellen von der typischen Gestalt und dem charakteristischen Aussehen der grossen constatiren können, weder in der Gegend der dorsalen Hörner, noch irgend wo anders, obgleich ich viele gute und klare Präparate, in denen alle andern Details ausgezeichnet erhalten waren, daraufhin durchforscht habe. Höchstens fand ich hier und da in den dorsalen Hörnern, oder, wo diese nicht vorhanden sind, in der Gegend derselben Körner von besonderer Grösse mit sehr deutlichem Plasmahof und mit klarem Nucleolus. Obgleich Stieda und Reissner kleine, meist bipolare Nervenzellen in geringer Zahl in den Hinterhörnern und anderen Gegenden der grauen Substanz beschreiben, muss ich nach meinen Untersuchungen die

Existenz solcher Zellen für die Amphibien entschieden in Abrede stellen. Zu entscheiden, ob Bidder ein Recht hat, sie auch für Vögel und Säugethiere zu leugnen, ist hier nicht der Ort. Doch kehren wir nach dieser Abschweifung wieder zu unserem Thema zurück.

Wir haben gesehen, dass die Körner, besonders bei den Caudaten, mit den Nervenzellkernen eine grosse Aehnlichkeit haben. An der Hand der Entwicklungsgeschichte erhält diese Thatsache ihre Erklärung, denn diese belehrt uns, wie das später noch specieller dargestellt werden wird, dass die Nervenzellen, die Zellen der grauen Substanz, d. h. die zu den Körnern gehörenden Zellen, deren Leiber zu Grunde gegangen sind, und auch die Epithelzellen aus ganz gleichwerthigen Gewebselementen hervorgehen. Es giebt im Larvenleben aller Amphibien ein Stadium, in dem die graue Substanz noch keinerlei Differenzirung zeigt, sondern aus einem Gewebe gleichartiger Zellen besteht. Diese Zellen metamorphosiren sich im Laufe der Larvenentwickelung theils zu Epithelzellen, theils zu grossen Nervenzellen, theils zu den Zellen der grauen Substanz, deren Kerne die „Körner" repräsentiren. Diese Metamorphose geht verschieden weit, so dass sich jene drei Arten von Zellelementen bei den Caudaten am ähnlichsten bleiben, bei den Raniden und den Bufoniden aber am differentesten erscheinen. Die Pelobatiden vermitteln den Uebergang.[1])

Von einer ausführlichen Besprechung der reichhaltigen Literatur, in welcher der Gegenstand der „Körner" mit in Betracht gezogen wird, allerdings nicht allein in Bezug auf die Amphibien, sondern auch in Bezug auf andere Wirbelthierklassen, sehe ich hier ab. Nur muss ich, was

---

1) Es liegt die Idee sehr nahe, dass bei den höheren Thierklassen die oben geschilderte Metamorphose immer weiter geht, dergestalt, dass ein Theil der Körner zu „kleinen Nervenzellen" wird, die anderen aber ihren Zellkerncharakter immer mehr und mehr verlieren, bis sie schliesslich Bindegewebs-Körperchen sehr ähnlich sind. Man braucht nur einen guten Querschnitt durch ein Chelonierrückenmark unter dem Mikroskope zu betrachten, um unwillkürlich auf diese Idee zu kommen.

sich nach den vorausgegangenen Darlegungen freilich von selbst versteht, noch einmal hervorheben, dass wir nicht das geringste Recht haben, die „Körner", wie viele Forscher bis in die neueste Zeit gethan haben, als Bindegewebskörperchen zu bezeichnen. Wenn man den Sachverhalt nur von Fröschen und Kröten kennt, ist diese Deutung vielleicht erklärlich, weil eben hier die Körner durch die Metamorphose stark rückgebildet sind. Unerklärlicher schon ist es mir, wie z. B. Mason bei derselben Deutung bleiben konnte, nachdem er die Abbildungen von Siren und Menopoma gegeben hatte. In denselben sind die Körner von den Nervenzellkernen kaum merklich unterscheidbar und genau so wiedergegeben, wie ich sie für die niederen Amphibien beschrieben habe. Im Texte findet die aus dem Bilde ersichtliche Aehnlichkeit allerdings keine Berücksichtigung.

Ich habe für die zuletzt besprochenen Gebilde immer den Ausdruck „Körner" gebraucht, theils der Kürze, theils des Herkommens wegen. Da aber dieser Ausdruck nur sehr wenig den Begriff des Zellkernes in sich schliesst, vielmehr sehr an den Begriff des Bindegewebskörperchens erinnert, so möchte ich mir am Schlusse dieses Capitels erlauben, vorzuschlagen, die Körner als „Kerne der grauen Substanz" (oder kürzer als „graue Kerne") zu bezeichnen. Die zugehörigen Zellen hiessen dann „Zellen der grauen Substanz" (oder kurz „graue Zellen").[1])

Die Grundmasse der grauen Substanz.

Ueber die Grundmasse, in welche die bis jetzt besprochenen zelligen Elemente der grauen Substanz eingebettet sind, existiren im grossen und ganzen zwei Ansichten. Die einen schreiben ihr eine structurlose, granulirte, die andern eine netzwerkartige Beschaffenheit zu.

Was meine Untersuchung anlangt, so fand ich bei den Batrachiern die Grundsubstanz auf guten Schnitten immer

---

1) Die Entwicklungsgeschichte rechtfertigt, wie wir noch sehen werden, diese Bezeichnungen vollständig.

fein granulirt, bei den Caudaten jedoch netzförmig, wie ich es auch für Salamandra gezeichnet habe. Da mir jedoch auf nicht zu dünnen Schnitten, besonders wenn selbe nicht gefärbt, sondern nur mit Benzol behandelt worden waren, die Grundmasse der grauen Substanz auch für die Urodelen bisweilen, sei es in ganzer Ausdehnung, sei es nur theilweise, nicht netzartig, sondern granulirt erschien, so liegt der Schluss nahe, dass die netzartige Structur da, wo sie auftritt, nur eine durch die Reagentien verursachte Bildung ist. Ich kann mich deshalb auch der Ansicht nicht verschliessen, dass die Grundmasse der grauen Substanz bei allen Amphibien einen zarten, gallertartigen, granulirten Charakter besitzt.

Die Entstehung dieser Masse bespreche ich später. Ich muss jedoch hier schon hervorheben, dass wir sie nicht als Bindegewebe bezeichnen dürfen; sie ist vielmehr als ein Abscheidungs- oder Zerstörungsprodukt der „Zellen" oder „Kerne" der grauen Substanz aufzufassen und als solches wie die zelligen Elemente der grauen Substanz ectodermalen Ursprungs.

Die Behauptung einiger Forscher (Bidder, Ofsianikof, Stieda etc.), dass die graue Substanz nichts sei, als „ein gefässreiches Bindegewebslager für gewisse Nervenelemente", ist also ganz unbedingt zurückzuweisen, wenn ich auch nicht leugnen will, dass einige jener Bindegewebsstränge, die von der Pia mater in die weisse Substanz vordringen (siehe diese), selbst bis in die graue Centralmasse hinein gelangen können.

Die Substantia reticularis, welche Reissner als aufrechtstehende Ellipse dorsalwärts vom Centralkanal ausführlich beschrieben hat, ist bei allen Batrachiern in der von genanntem Forscher beschriebenen Weise vorhanden. Sie ist ganz allgemein durch hellere Färbung ausgezeichnet. Ob sie ihren Namen mit Recht trägt, fragt sich, da für sie dasselbe gilt wie für die Grundmasse im allgemeinen.

Bei den Caudaten ist die Differenzirung der grauen Substanz zu einer Substantia reticularis, wie solche bei den Batrachiern auftritt, nicht zu finden.

Durch die verschiedene Vertheilung der „Körner“ in der Grundmasse kommen die eingangs erwähnten Zonen zu Stande, die äussere zellenreiche und die innere zellenlose oder doch zellenarme. Bei den Batrachiern bildet die innere Zone nur einen schmalen Saum um den centralen Kanal, bei den Caudaten aber ist sie breiter und erstreckt sich oft sogar flügelartig zu beiden Seiten nach den ventralen Hörnern hin.

Ganz allgemein ist für die Amphibien die Erscheinung, dass sich in der unterhalb des Centralkanals liegenden Region der grauen Substanz keine Zellen vorfinden. Auch ist hier die Granulirung der Grundmasse ebenso wie in den Regionen der Nervenzellen immer sehr klar und deutlich.

Von den zuletzt geschilderten topographischen Verhältnissen werden die Zeichnungen eine bessere Vorstellung geben, als die Beschreibung es vermag.

Die Ränder, welche die graue Substanz umsäumen, sind nicht glatt, sondern vielfach in Fortsätze ausgezogen, welche in die weisse Substanz strahlenförmig hineindringen. Die letzteren sind besonders zahlreich und lang in der Gegend der ventralen Hörner und bei den ungeschwänzten Amphibien mehr ausgebildet als bei den geschwänzten.

Bei allen Urodelen mit Ausnahme der Sal. erstreckt sich vom oberen Rand der grauen Substanz auf jeder Seite nicht allzuweit von der Mittellinie ein ziemlich breiter Fortsatz der Grundmasse in die weisse Substanz hinein. Da diese Gebilde keine zelligen Elemente in sich tragen, habe ich davon abgesehen, sie als dorsale Hörner in Anspruch zu nehmen, wie es Stieda thut. Möglich ist es allerdings, dass sie gewissermassen die ersten Andeutungen der hinteren Hörner sind.

Die Faserzüge der grauen Substanz.

Fünf Faserzüge kehren bei allen Amphibien regelmässig, wenn auch nicht gleich deutlich wieder: Ein ventraler Zug, der vom Centralkanal nach dem Sulcus longitudinalis inferior geht, zwei laterale Züge, die sich vom

Centralkanal aus nach den beiden Regionen der Nervenzellen hinziehen und endlich die beiden Züge der gekreuzten Commissur.

Die Fasern, die den ventralen Zug bilden, sind verschieden zahlreich, nie doppelt contourirt und der Art angeordnet, dass sie sich fast immer den Rändern der ventralen Fissur anlegen.

Die beiden lateralen Stränge sind von Reissner und Stieda nicht erwähnt worden, Mason hat sie sehr schön und deutlich in seinen Photographien von Siren und Menopoma abgebildet, thut ihrer im Texte aber keine Erwähnung. Klausner hingegen zeichnet und beschreibt sie für Proteus; doch giebt er ihnen eine nach meinen Erfahrungen falsche Deutung, denn er lässt aus ihnen das ganze Reticulum (innere, zellenarme Zone) hervorgehen. Ich habe die Fasern, die diese lateralen Züge bilden, immer bis in die Regionen der Nervenzellen hinein verfolgen können. Hier erst entschwinden sie allmälig dem Auge. Ihren Anfang nehmen sie rechts und links vom Centralkanal. Bisweilen, aber nicht allzuhäufig, habe ich sogar Fortsätze von Epithelzellen direkt in Fasern dieser Züge übergehen sehen. Die letzteren erscheinen übrigens nicht selten doppelt contourirt.

Es ist hiernach nicht schwer in den lateralen Commissuren Verbindungen zwischen dem Centralkanal und den Nervenzellregionen zu sehen. Es muss für sie daher ein nervöser Charakter in Anspruch genommen werden. Wenn aber eine derartige nervöse Verbindung irgend einen Sinn haben soll, so folgt aus der ersten Behauptung unmittelbar eine zweite, nämlich die, dass auch die Epithelzellen ganz oder theilweise nervöser Natur sind, d. h. dass sie sich in irgend welcher Weise an der für das Rückenmark charakteristischen physiologischen Thätigkeit betheiligen. Später werden wir sogar sehen, dass der Centralkanal unter gewissen Umständen das einzige nervöse Element des Rückenmarkes abgiebt.

Diese Anschauung vom Charakter des Epithels widerspricht freilich der bislang gültigen Auffassung, ist aber durchaus nicht neuen Datums. Hannover sagt in seinem

Werke über die Textur des Nervensystems pag. 20: „Tout l'interieur de la cavité des lobes anterieurs est couvert des cellules coniques . . . . dont l'extremité pointée d'où il sort des fibres, regarde le dehors. — Je considère ces cellules comme veritables cellules cerebrales, et non comme un epithelium à cause des fibres, qui en naissent.“ Bidder tritt dieser Ansicht entgegen, indem er sagt: „Es dürfte nicht zweifelhaft sein, dass diese Deutung gegenwärtig aufgegeben werden muss, da im Gegentheil die Fasern nicht obgleich, sondern weil sie von Epithelzellen ausgehen, nicht Nervenfasern sind.“ Bidder spricht also dem Epithel die Möglichkeit, als nervöses Element fungiren zu können, rundweg ab. Den Grund dafür kann ich nicht einsehen. Wenn wir die von mir beschriebenen, nervösen, lateralen Commissuren in Betracht ziehen und uns erinnern, dass die Epithelzellen und die Nervenzellen desselben Ursprungs sind und erst im Larvenleben sich differenziren, dann wird es uns weniger befremden, als es auf den ersten Blick allerdings der Fall ist, in den Epithelzellen nervöse Elemente zu erkennen[1]. Wenn allerdings neuerdings Klausner in seiner Abhandlung über den Proteus im Centralkanal „ein centrales Nervensystem“ erblickt, so mag dieser Ausdruck doch etwas zu weitgehend erscheinen.

Die beiden ventralen Züge — d. h. die beiden Faserzüge, welche die ventrale oder gekreuzte Commissur bilden — sind bei den Batrachiern sehr leicht zu erkennen, weil hier die Fasern sehr zahlreich sind. Sehr spärlich dagegen und daher oft nur mit Mühe auffindbar sind die letzteren bei den Caudaten. Doch lässt sich auch für diese durch Combination verschiedener Querschnittsbilder ihre Existenz unzweifelhaft nachweisen.

Der Verlauf der Fasern auf dem Querschnitt ist folgender. Dieselben sammeln sich in der Region der Nervenzellen, treten am ventralen Rand der grauen Substanz in die weisse über, ziehen sich nach der zwischen Centralkanal und ventraler Fissur gelegenen Region hin, gelangen

1) Uebrigens hat auch das Nervensystem der Coelenteraten einen völlig epithelialen Charakter.

hier mit den von der anderen Seite herüber kommenden Fasern zur Kreuzung, indem sie die sogenannte graue oder gekreuzte Commissur bilden, gehen nach der Kreuzung in die weisse Substanz der anderen Seite über und breiten sich hier in dem zwischen ventralem Horn und ventraler Fissur gelegenen Winkel fächerförmig aus, um dem Auge bald zu entschwinden.

Den complicirten aber schön schematischen Verlauf, den die die gekreuzte Commissur bildenden Fasern sowohl in der grauen, als auch in der weissen Substanz nach Reissner's Zeichnung nehmen sollen, habe ich nicht finden können. Ebensowenig kann ich Bidder beistimmen, wenn er die Fasern nach der Kreuzung wieder in das Horn der andern Seite eintreten lässt, so dass also die graue Commissur eine Verbindung der Nervenzellen beider Rückenmarkshälften darstellte. Nach meiner Ansicht ist die fragliche Commissur vielmehr eine Verbindung der Nervenzellen einer Seite mit den Längsfasern der weissen Substanz der anderen, während die Verbindung mit denen derselben Seite, wie wir früher sahen, durch direkte Ausstrahlung radiärer Zellfortsätze vermittelt ist.

Ueber den nervösen Charakter dieser Commissur kann ein Zweifel nicht obwalten, denn viele Fasern zeigen doppelte Contouren und einige Male sah ich auch solche Fasern direkt aus Nervenzellen hervorgehen.

Was die dorsale Fissur betrifft, so ist eine solche, wenn man darunter einen Faserzug versteht und nicht, wie einige Forscher thun, die blosse Verbindung der grauen Substanz beider Rückenmarkshälften oberhalb des Canalis centralis, für gewöhnlich nicht nachweisbar. Nur bei einigen Caudaten (besonders Sal. und Triton) habe ich längs des dorsalen Randes der grauen Substanz einen deutlichen Faserstrang bemerkt, der sich zu beiden Seiten nach oben biegt, theilt und in der weissen Substanz verschwindet.

Die weisse Substanz.

Die weisse Substanz hat ebenfalls eine Grundmasse, die jedoch von der der grauen Substanz weit verschieden

ist, denn sie ist ganz entschieden bindegeweblicher Natur und in sofern dem Rückenmark etwas Fremdes, als sie nicht von den Elementen dieses Organes selbst gebildet wird, wie die graue Grundmasse, sondern von aussen stammt. Von der Pia mater nämlich dringen zahlreiche längsverlaufende Lamellen centralwärts in die weisse Substanz ein und bilden hier sich vielfach verzweigend ein Netz, in dessen Maschen die längsverlaufenden Nervenfasern eingebettet liegen. Auf dem Querschnitt erscheinen die Lamellen von wechselnder Stärke. Da, wo graue und weisse Substanz aneinander stossen, gehen die beiden Grundmassen scheinbar in einander über.

Ausser den Gefässen, die ich hier übergehe, wie ich es auch bei der grauen Substanz gethan habe, weil sie nichts Besonderes darbieten, liegen zweierlei Elemente in dem Grundnetz der weissen Substanz: Körner und Nervenfasern.

Von den Körnern der weissen Substanz gilt im allgemeinen dasselbe, was ich von denen der grauen Substanz gesagt habe, nur sind dieselben meist etwas kleiner. Es ist kaum daran zu zweifeln, dass sie erst nachträglich aus der grauen in die weisse Substanz eingewandert sind. Ueber ihre Funktion und ihren Zweck vermag ich nichts zu sagen.

Die longitudinal verlaufenden Nervenfasern sind alle markhaltig, ihr Durchmesser schwankt in den verschiedenen Gegenden des Querschnittes bedeutend. Am grössten ist derselbe bei den Fasern, die zwischen ventralen Hörnern und Fissura inferior liegen, am kleinsten bei denjenigen zu beiden Seiten der von dem Sulcus superior nach dem Centralkanal sich hinziehenden, bindegeweblichen Lamelle. Eine allgemeine Erscheinung ist es, dass die der Peripherie näher gelegenen Fasern einen grösseren Querschnitt haben als die mehr centralwärts sich befindenden. Reissner beschreibt für Siredon und Triton cristatus zu beiden Seiten unter dem Centralkanal je eine besonders starke Faser, ähnlich den Mauthner'schen Fasern der Fische. Ich habe diese Fasern nicht nur hier, sondern auch bei Proteus constatiren können, immer aber nur in der Brustgegend.

Ueber die Nervenwurzeln bin ich zu besonderen Resultaten nicht gekommen. Im allgemeinen ist zu bemerken, dass die dorsalen Wurzeln bedeutend stärker sind als die ventralen, welch letztere oft nur aus einigen wenigen Fasern bestehen, daher bisweilen nur schwer aufzufinden sind.

Wenn wir die ventralen Wurzeln von Aussen nach Innen verfolgen, so laufen sie nach ihrem Eintritt in die weisse Substanz eine kurze Strecke dem unteren Rande der letzteren parallel, biegen dann um und ziehen sich an dem Rande der ventralen Längsfurche nach oben, um nun dem Auge zu entschwinden.

Die dorsalen Wurzeln theilen sich, in derselben Richtung verfolgt, nach dem Eintritt in mehrere Bündel von Fasern, von denen das eine sich am oberen Rande nach der Fissura superior hinzieht, die anderen aber centralwärts umbiegen und sich nach der Gegend der dorsalen Hörner erstrecken, ohne diese jedoch zu erreichen. Bindegewebe und Körner liegen vielfach in der Bahn dieser Wurzeln.

Direkte Uebergänge von Fasern oder Zellfortsätzen der grauen Substanz in die Bahnen der motorischen oder sensiblen Nervenwurzeln habe ich nie mit Bestimmtheit gesehen. Wenn ich nun auch einen solchen direkten Uebergang nicht für unmöglich halte, so neige ich mich doch sehr der Ansicht zu, dass alle Nervenwurzelfasern der Hauptmasse nach zunächst Längsfasern der weissen Substanz sind, die in ihrem Verlaufe allmälig aus der longitudinalen in die horizontale Richtung übergegangen sind.

Die Rückenmarkshüllen.

Die Innenwand des Rückenkanales wird von der Dura mater ausgekleidet. Dem Marke dicht an liegt die gefässreiche Pia mater, von der, wie wir früher sahen, Aeste in die weisse Substanz gehen. Zwischen Pia und Dura mater liegt, von beiden nicht deutlich getrennt, ein faltiges, durch den Schnitt meist zerstörtes Gewebe, welches zu wenig differen-

zirt und von den beiden andern Häuten zu wenig gesondert ist, um als besondere Haut bezeichnet zu werden.

Dass alle diese Häute dem Bindegewebe angehören, ist allgemein anerkannt. Die Entwicklungsgeschichte liefert dazu den sichersten Nachweis.

II. Theil.

Die Metamorphose des Rückenmarkes während des Larvenlebens.

Metamorphose des Rückenmarkes von Tr. taen.

Die jüngsten Larvenstadien, deren ich von diesem Thiere habhaft werden konnte, waren 6,5 mm lang.

Obgleich sich diese Geschöpfe schon äusserst lebhaft bewegen, ihrer Beute nachgehen und auf jede Berührung reagiren, mit einem Worte, schon deutlich reflectorische psychische Function entfalten, soweit man von letzterer bei diesen Thieren überhaupt sprechen kann, so zeigt doch das Rückenmark einen gegen alle Erwartung auffallend embryonalen Charakter.

Der Querschniit (Tfl. II. Fig. IX) zeigt eine Höhe von 0,098 mm, eine Breite von 0,110 mm. Der ventralwärts liegende Centralkanal hat eine Höhe von 0,0170, eine Breite von 0,012 mm. Der Sulcus inferior ist erst schwach, der Sulcus superior noch gar nicht angedeutet. Die graue Substanz ist nichts als ein dichtes Gewebe vollständig gleichwerthiger, länglicher Zellen von circa 0,012 mm Länge und 0,009 Breite. Der Zelle Hauptmasse bildet der chromatinreiche, stark granulirte, mit einem Nucleolus versehene Kern, während der Plasmaleib so wenig ausgebildet ist, dass er sich dem Auge ganz entzieht.

Von einer Grundsubstanz, von Nervenzellen, von Epithelzellen, von Körnern ist nicht die Rede; alles dies wird sich erst später aus den gegebenen Elementen bilden. Was uns besonders überraschen muss, ist die Thatsache, das auch nicht die geringste Andeutung einer typischen Nervenzelle vorhanden ist, obgleich doch die Funktion des

Rückenmarkes herkömmlicher Weise nicht zum geringsten Theile gerade den Nervenzellen zugeschrieben wird. So auffällig dies auf den ersten Blick auch ist, so erkennen wir bei näherer Ueberlegung darin doch nur eine neue Bestätigung des Satzes oder vielmehr der Wahrheit, dass jede Lebensthätigkeit, die der Organismus und in letzter Instanz die Zelle zu üben vermag, von der Substanz d. h. vom Protoplasma der Zelle und nicht von der Gestalt derselben ausgeht und bedingt wird, dass die Gestalt vielmehr etwas Sekundäres ist, nämlich die Folge einer Anpassung an gewisse äussere oder innere Verhältnisse.

Die weisse Substanz ist während des besprochenen Stadiums ebenfalls schon vorhanden. Sie bildet zu beiden Seiten einen etwa 0,015 mm breiten Streifen und umfasst die graue Substanz ventralwärts durch ein nur schmales Band. Auf der dorsalen Seite hingegen reicht die graue Substanz noch in grosser Strecke bis an die Peripherie.

Das umgebende Bindegewebe hat sich noch nicht zu Rückenmarkshüllen differenzirt. Da auch Blutgefässe noch nicht im Innern nachzuweisen sind, findet die Ernährung wahrscheinlich direkt vom umgebenden Bindegewebe aus statt.

In dem nächsten, von mir beobachteten Stadium (Taf. II. Fig. X) hatten die Larven eine Länge von 13 mm.

Die Durchmesser des Rückenmarkes sind um das Doppelte gewachsen. Die Zellen der grauen Substanz liegen noch eben so dicht wie während des ersten Stadiums, sind aber kleiner und zahlreicher geworden. Die Gleichwerthigkeit ist nur dadurch gestört, dass sich die Epithelzellen zu differenziren beginnen und im Umkreis des Centralkanales rübenförmige Zellen entstehen, deren spitze Enden der Peripherie zugekehrt sind. Von den späteren Nervenzellen ist noch keine Andeutung zu gewahren.

Die weisse Substanz ist nach allen Seiten hin mächtiger geworden. In ihrer ventralen Partie erscheint rechts und links je eine besonders starke Nervenfaser, jenen Fasern analog, die wir bei einigen ausgebildeten Amphibien gefunden haben und schlechthin als Mauthner'sche Fasern bezeichnen wollen. Nervenwurzeln sind schon er-

kennbar; die Fasern der ventralen Wurzeln kann man bisweilen deutlich eine Strecke hin verfolgen. Blutgefässe dringen mehrfach aus der Umgebung in die weisse Substanz ein, nie aber bis in die graue. Bemerkenswerth ist dabei, dass diese Blutgefässe sehr häufig die Tendenz zeigen, dieselbe Bahn zu verfolgen wie die austretenden Nervenwurzeln.

Betrachtet man nun einen Schnitt durch eine Larve von 24 mm Länge, so bietet sich ein wesentlich verändertes Bild dar (Taf. II. Fig. XI).

Die weisse Substanz ist im Verhältniss zur grauen sehr vergrössert, so dass die letztere die Peripherie nur noch auf einer kleinen Strecke an der dorsalen Fissur, welche sich anzulegen beginnt, berührt. Die ventrale Fissur hat ihre charakteristische Gestalt erlangt und zwar durch Wachsthum der ventral liegenden weissen Substanz. Durch letzteres rückt auch zugleich der Centralkanal immer weiter in die Mitte.

Die Pia mater legt sich deutlich an und ihre in die weisse Substanz dringenden und deren bindegewebliches Grundnetz bildenden Fortsätze werden sichtbar.

Ganz verändert erscheint die graue Substanz. Zunächst characterisirt sich der Centralkanal durch ein nun völlig ausgebildetes Cylinderepithel von 0,0136 langen und 0,0085 breiten Zellen. Die letzteren sind meist cylindrisch, bisweilen auch kuglig oder birnförmig. Der übrige Theil der grauen Substanz wird nicht mehr von dicht gelagerten Zellen gebildet, sondern giebt sich als ein aus zarten Fäden bestehendes Netz kund, in dessen Maschen zweierlei Elemente liegen. Einestheils erblicken wir nämlich darin, besonders in der Peripherie, einzelne der Zellen oder vielmehr Zellkerne (der Plasmamantel war ja wegen seiner Kleinheit schon früher nicht erkennbar), die die Hauptmasse der grauen Substanz der früheren Stadien bildeten. Anderntheils aber finden sich auch zahlreiche kleine, homogene, stark lichtbrechende Kugeln von 0,006 mm Durchmesser vor, die ich Umbildungskugeln nennen will. Sie scheinen dem Aussehen nach aus Fett zu bestehen, indess ist

es auch möglich, dass wir darin irgend ein anderes organisches Produkt vor uns haben.

So überraschend übrigens diese Kugeln auf den ersten Blick sind, so können wir doch nicht lange in Zweifel sein, dass sie ein Umbildungsprodukt der Kerne jener dicht gedrängten Zellen sind, die uns die früheren Stadien zeigten, denn jeder Schnitt bietet uns ausser den intakt gebliebenen Zellen oder Kernen und den Kugeln auch alle Uebergangsformen zwischen beiden, in Bezug auf Grösse sowohl als auch auf Aussehen und Gestalt.

Wir müssen demnach annehmen, dass sich auf einem gewissen Stadium ein Theil der grossen Kerne der ehemals eng aneinander gelagerten Zellen derart verändert, dass dieselben sich verkleinern, ihre Granulirung verlieren und homogen und stark lichtbrechend werden. Der Nucleolus geht dabei verloren, während dafür die Zellenwand sichtbar wird, da sich der kleiner werdende Kern von ihr zurückzieht. Solche Zellwände lassen sich auf jedem Schnitte nachweisen. Allein dieselben erhalten sich nicht lange, sondern lösen sich bald auf, um zu Grundsubstanz zu werden. Dasselbe Schicksal hat der zarte Protoplasmaleib und in letzter Instanz auch die Umbildungskugel selbst.

Der Erfolg nämlich, den diese ganze Erscheinung, d. h. die Metamorphose und schliessliche Auflösung eines Theiles der Zellen hat, ist die Bildung der früher beim ausgebildeten Thier beschriebenen „Grundmasse", denn auf den vorhergehenden Stadien war diese noch nicht vorhanden. Wenn ich dieselbe früher als Netz bezeichnet habe, da sie auf allen Präparaten als solches erscheint, so gilt für die Beurtheilung dieser Erscheinung dasselbe, was ich für die gleichfalls anscheinend netzförmige Grundmasse der definitiven grauen Substanz geltend gemacht habe. Die oben geschilderte Entstehung bestärkt uns sogar darin, dass wir in der grauen Grundmasse eine zarte, gallertartige Masse erkennen müssen, die erst durch Einwirkung von Reagentien ein netzartiges Aussehen annimmt.

Goette[1]) lässt die graue Grundmasse der Unke ganz

---

1) Goette, Die Entwicklungsgeschichte der Unke. 1875.

ähnlich entstehen. Auch er spricht von Umbildungskugeln, indess muss ich in den Einzelheiten mehrfach von ihm abweichen. Ich gehe jedoch nicht näher auf die Goette'sche Untersuchung ein und wende mich jetzt der Beschreibung des Schnittes durch ein noch älteres Stadium zu. Wir erhalten hierbei ein Bild, welches dem des definitiven Markes schon sehr ähnlich ist.

Der Centralkanal mit seinem Epithel ist im grossen und ganzen unverändert. Die Umbildungskugeln sind verschwunden, d. h. sie haben einer reich entfalteten Grundmasse den Ursprung gegeben. In dieser Grundmasse liegen jetzt, und zwar schon zu einer zellenreichen peripherischen und einer zellenarmen centralen Zone angeordnet, die Elemente, die wir als „Körner" beschrieben haben, und die sich nun als jene Kerne und Zellen darstellen, die von der beschriebenen Metamorphose in Umbildungskugeln nicht betroffen worden sind. Da aber die Zahl der Körner grösser ist als die der intakt gebliebenen Kerne, so muss eine Vermehrung der letzteren durch Theilung entweder der Kerne oder der Epithelzellen stattgefunden haben. Beides ist sowohl für sich allein als auch combinirt denkbar. Bei der zweiten Vermehrungsart müsste eine Wanderung der neugebildeten Zellen vom Centralkanal nach der Peripherie hin stattfinden. Die muthmasslich gallertartige Beschaffenheit der Grundmasse würde einer solchen Wanderung wenig entgegenstellen; auch sind ja Wanderzellen durchaus keine Seltenheit im thierischen Organismus.

Jedenfalls aber findet in der grauen Substanz um diese Zeit auf die eine oder andere Weise eine Zelltheilung statt; da ich aber trotz aller Bemühung und Anwendung der gebräuchlichen Reagentien nie Kernfiguren wahrnehmen konnte, so scheint dieselbe meist direkt vor sich zu gehen. Auch ist mir nicht bekannt, dass irgend ein Forscher je Kernfiguren im Bereich der grauen Rückenmarkssubstanz beschrieben hätte.

In dem Stadium, welches ich im Begriffe zu schildern bin, zeigen sich übrigens auch die ersten Anlagen der grossen Nervenzellen. Man erblickt jederseitig in der Gegend der spätern ventralen Hörner je 2—4 be-

sonders grosse, helle, mit deutlichem Nucleolus versehene Kerne, die unstreitig die Kerne der definitiven Nervenzellen darstellen. Fortsätze habe ich nicht erkennen können, höchstens einen schmalen Plasmahof. Es ist leicht einzusehen, wie dieser Hof allmälig seine Masse vergrössert und nach und nach seine Fortsätze austreibt.

Endlich sind auch schon Andeutungen der von mir beschriebenen lateralen Faserzüge vorhanden.

Wie schon erwähnt ist von diesem Stadium bis zum ausgebildeten Thier nur noch ein kleiner Schritt. Es brauchen sich nur noch die Nervenzellen weiter auszubilden und, damit im Zusammenhang, die ventralen Hörner hervorzudrängen. Die Hauptveränderung hat die weisse Substanz durchzumachen; sie muss nach allen Seiten bedeutend sich vermehren und vor allen Dingen auf der dorsalen Seite zum Schluss kommen.

So gestaltet sich in grossen Zügen die Metamorphose des Rückenmarks bei Tr. taen. Ob das Bild derselben ohne weiteres auf alle Caudaten zu übertragen sein wird, müssen weitere Untersuchungen lehren. Vor allen Dingen wird es sich fragen, ob überall bei Bildung der Grundmasse jene Umbildungskugeln auftreten.

Die Metamorphose des Rückenmarkes von Rana

ist etwas schwieriger zu untersuchen als die von Triton, weil der Körper der Larven und besonders auch das Rückenmark derselben stark pigmentirt ist. Die Pigmentirung verliert sich jedoch mit der Entwicklung immer mehr und mehr.

Die jüngsten Stadien, die ich untersuchte, waren 4 mm lang. Bei diesen zeigte das Medullarrohr fast dieselbe Configuration wie bei den jüngsten Tritonlarven. Später (5,5 mm lang) vermehren sich die Zellen der grauen Substanz, das Epithel legt sich an und auf einem noch weiter fortgeschrittenen Stadium (6,5 mm) erscheinen die Zellen nicht mehr dicht gedrängt wie bisher, sondern sie werden von einer bis jetzt noch nicht wahrgenommenen Zwi-

schen- oder Grundsubstanz getrennt. Gleichzeitig finden wir in der Gegend der ventralen Hörner jederseits 5—6 besonders hervortretende Kerne, die wir als Kerne der späteren Nervenzellen in Anspruch nehmen müssen, wenn auch Fortsätze an ihnen noch nicht wahrnehmbar sind. Ein grosser Unterschied in Bezug auf die Grösse der Epithelzell-, Nervenzell- und gewöhnlichen Zellkerne (Körner) ist auf diesem Stadium noch nicht nachweisbar.

Anders gestaltet sich das Bild, wenn wir jetzt eine Larve von etwa 25 mm (noch ohne hintere Extremitäten) betrachten:

Die Körner und die Epithelzellkerne haben sich durch Theilung bedeutend vermehrt uud sind schon viel kleiner als die Nervenzellkerne. Die letzteren haben ihre Zahl vergrössert und sich alle mit ihrer Längsaxe senkrecht zum Ellipsenradius gerichtet. Ihr Plasmaleib wird hier und da sichtbar, bisweilen sind sogar schon Fortsätze erkennbar. Die ventralen Hörner beginnen, sich von der übrigen grauen Masse abzuheben, vor allem erscheinen sie heller.

Wir gehen nun zum Querschnitt einer Larve, die zwar den Schwanz noch, aber auch schon beide Extremitätenpaare hat, über.

Die Körner sind noch kleiner und zahlreicher geworden, die Grundsubstanz hat ihr Volumen vermehrt, die mit Fortsätzen versehenen Plasmaleiber der Nervenzellen sind deutlich sichtbar, die charakteristischen Faserzüge erkennbar: mit einem Worte, die Verhältnisse sind alle schon denen des ausgebildeten Thieres sehr ähnlich. Es brauchen sich Rückenmark und besonders die weisse Substanz nur massenhafter zu entfalten, die Nervenzellen sich mehr zu verzweigen, die Faserzüge klarer zu werden und die Substantia reticularis oberhalb des Canalis centralis muss mehr hervortreten, um das Bild zu bieten, welches ich vom definitiven Froschrückenmark entworfen habe.

Wenn wir fragen, wie beim Frosch die graue Grundmasse entsteht, so können wir antworten: auch hier entsteht sie ganz entschieden aus den vorher dicht gelagerten Zellen der grauen Substanz, sei es nun, dass diese Zellen dieselbe als gallertartige, hyaline Masse absondern, ähnlich

wie die Bindegewebskörperchen die bindegewebliche Zwischensubstanz abscheiden, sei es, dass sich einzelne der Zellen oder nur deren Plasmaleiber auflösen, um mit ihrer Substanz die Grundmasse zu bilden.

Die bei Triton taeniatus beschriebenen Umbildungskugeln, die aus der stofflichen Veränderung eines Theiles der Zellen der grauen Substanz entstehen, habe ich bei Rana nicht gefunden. Doch ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass mir gerade die Stadien entgangen sind, in denen diese allem Anschein nach nur kurze Zeit existirenden Gebilde vorkommen.

Die von Bufo untersuchten Larvenstadien stimmten mit den betreffenden Stadien von Rana überein.

Vergleichen wir die Entwicklungsgeschichte oder vielmehr die Metamorphose des Rückenmarkes von Rana und Triton taeniatus, so ergiebt sich, wenn wir zunächst nur die graue Substanz berücksichtigen, folgendes Schema, welches — den von mir ausserdem noch berücksichtigten Jugendzuständen von Siredon, Salamandra, Pelobates und Bufo zufolge — mit geringen Abänderungen auf alle Amphibien anzuwenden sein dürfte:

Während der ersten Zeit des freien Larvenlebens erscheint die graue Substanz als ein dichtes Gewebe gleichwerthiger Zellen mit grossen Kernen, ohne irgend eine Andeutung besonderer Nervenzellen. Die erste Differenzirung innerhalb dieses Gewebes ist die Anlage eines Epithels um den Centralkanal. Die nächste Veränderung (bei Rana viel früher eintretend als bei Triton) ist tiefgreifender Art: Das Epithel hat seine charakteristische Gestalt; die übrigen Zellen der grauen Substanz (von nun an wohl als „Körner" zu bezeichnen) liegen nicht mehr dicht, sondern sind durch eine Grundsubstanz getrennt. Die letztere ist von den Zellen der grauen Substanz, sei es durch Absonderung, sei es durch ganze oder theilweise Auflösung selbst gebildet, darf also auf keinen Fall als Bindegewebe in Anspruch genommen werden. — In der Gegend der ventralen Hörner zeigen sich Zellen mit einem deutlichen Kern, der durch feinere Granulirung, etwas hellere Farbe und deutlichen Nucleolus ausgezeichnet ist, die späteren Nervenzellen. Zellenreiche und zellenarme Zone sind ge-

sondert. Im allgemeinen aber sind die Körner, die Epithelzellkerne und die Nervenzellkerne in Grösse, Aussehen und Gestalt noch sehr wenig von einander verschieden.

Von dem eben etwas schematisirt beschriebenen Stadium, welches sich, wie bemerkt, auf alle Amphibienarten anwenden lässt, bedarf es nur noch eines kleinen Schrittes, nämlich weiterer Ausbildung der Nervenzellen und klarer Ausprägung der Faserzüge, und das Bild des definitiven Rückenmarkes der Tritonen ist fertig. Bei den höher stehenden Amphibien, den Salamandern, Pelobatiden, Raniden und Bufoniden geht die Entwicklung von dem in Rede stehenden Stadium aus noch weiter: die Nervenzellen werden immer zahlreicher und typischer, die Faserzüge deutlicher und, was der wichtigste Umstand ist, die Körner und Epithelzellkerne nehmen an Grösse ab, an Zahl aber zu, während ihre Aehnlichkeit mit den Nervenzellkernen mehr und mehr schwindet. Den Gipfel erreichen diese Veränderungen bei den Raniden und Bufoniden, wo sich diese Körner am weitesten rückgebildet haben.

Wir sehen also rückblickend, dass die von mir am Anfange meiner Arbeit aufgestellte Reihe auch vom Standpunkte der Entwicklungsgeschichte aus ihre volle Bestätigung findet: das Rückenmark der höheren Batrachier ist ein phylogenetisch weiter entwickeltes Stadium des Caudatenrückenmarkes, welches letztere wir in gewissen Stadien der ontogenetischen Entwicklungsreihe des Frosch- und Krötenmarkes wiedererkennen.

Bei der vergleichenden Darstellung des definitiven Rückenmarkes der Amphibien zogen wir aus histologischen Befunden den Schluss, dass die dem ersten Anschein nach sich darbietende grosse Kluft, welche zwischen Caudaten und höheren Batrachieren (Rana und Bufo) besteht, von den Pelobatiden überbrückt wird. Die Art und Weise aber, wie sich nach vorstehenden Ausführungen das Frosch- und Krötenmark von dem Tritonenmark herleiten lässt, ist sehr geeignet, die ausgesprochene Ansicht auch vom genetischen Standpunkte aus zu bestätigen.

Die Verhältnisse des Rückenmarkes gestatten daher den Schluss, dass die Pelobatiden nicht etwa eine Mittel-

form zwischen Fröschen und Kröten sind, wie man aus den Bezeichnungen Froschkröten und Krötenfrösche folgern könnte, sondern dass sich dieselben in der Entwicklungsreihe der Organismen vielmehr darbieten als Abkömmlinge der Caudaten einerseits, als Vorfahren der Frösche und Kröten andererseits.

Ich bin weit entfernt, diese nur aus der Betrachtung des Markes gewonnene Behauptung ohne weiteres als absolute Wahrheit hinzustellen; allein ich darf wohl annehmen, dass die Betrachtung anderer Organe und Organsysteme zu ähnlichen Resultaten führen wird. Der allgemeine Habitus der Thiere spricht übrigens nicht gegen die für dieselben beanspruchte Stellung.

III. Theil.

Das Rückenmark der Amphibien in seinen Veränderungen von vorn nach hinten.

Wie ausdrücklich bemerkt ist, habe ich bei den vorausgegangenen Betrachtungen immer Schnitte zu Grunde gelegt, die nicht allzuweit hinter der Medulla oblongata geführt waren. Das Gesagte gilt daher zunächst nur für die am höchsten entwickelte Region des Markes.

Gelegentlich habe ich übrigens schon erwähnt, und man kann dies auch a priori schon vermuthen, dass die Höhe der Organisation allmälig von vorn nach hinten abnimmt. Und das geschieht in einem solchen Grad, dass wir in der äussersten Schwanzspitze nichts mehr haben als ein einschichtiges Epithelrohr, ganz wie sich das embryonale Rückenmark in seiner ersten Anlage darstellt. Und so ist es natürlich gleichmässig bei dem ausgebildeten Thiere und bei Larven.

In seiner Abhandlung über den Pleurodeles Waltlii sagt Dr. Fraisse[1]): „Wie das Ende des Rückenmarkes einen

---

1) Fraisse, Beiträge zur Anatomie von Pleurodeles Waltlii. Inaug.-Diss. Würzburg 1880.

vollständig embryonalen Charakter sich bewahrt hat, so kann man bei der Betrachtung der von hinten nach vorn durch dieses Organ gelegten Querschnittserien einen allmäligen Uebergang zu dem vorderen hoch organisirten Theil desselben wahrnehmen, der genau alle Stufen der normalen Entwicklung zeitlebens dargestellt enthält; denn auch der vordere Theil des Rückenmarkes ist erst durch allmälige in derselben Weise verlaufende Umwandlung aus einem einfachen Rohr zu einer so complicirten Struktur gelangt."

Meine eigenen Untersuchungen haben das hier Ausgesprochene nach allen Richtungen hin bestätigt. Legt man durch irgend ein Amphibium, sei es ausgebildetes Thier oder Larve, eine Querschnittserie von vorn nach hinten, so findet man, wenn man diese verfolgt, alle die Stadien annähernd wieder, die das vordere Rückenmark des betreffenden Individuums von dem embryonalen Medullarrohr an bis zu der eben erreichten Entwicklungshöhe hat durchlaufen müssen.

Eine Ausnahme von dieser allgemeinen Erscheinung machen nur die ungeschwänzten Batrachier. Die Vereinfachung des Markes von vorn nach hinten ist auch bei diesen Thieren deutlich vorhanden und von Reissner eingehend berücksichtigt worden. Allein sie geht nicht so weit wie bei den Caudaten. Das ist indess selbstverständlich, denn wir müssen bedenken, dass mit der im Laufe der Larvenentwicklung eintretenden allmäligen Reduction des Schwanzes natürlich auch das darin liegende Ende des Rückenmarkfadens mit reducirt werden muss. Ich brauche übrigens kaum hervorzuheben, dass die Batrachier, so lange sie als geschwänzte Larven leben, von dem allgemeinen Verhalten keine Ausnahme machen, das heisst, dass sie ihr Rückenmark nach hinten bis zum einschichtigen Medullarrohr vereinfachen.

Die besprochene Abnahme in der Höhe der Differenzirung verläuft in allen Fällen vollkommen stätig und ohne Sprung; ich habe daher auch davon abgesehen, das Rückenmark der Amphibien in besondere Regionen (Conus medullaris, filum terminale etc.) zu theilen.

Indem ich auf meine Zeichnungen verweise (Taf. II. Fig. XII — Fig. XX) sehe ich übrigens davon ab, auf die in Rede stehende Vereinfachung des Rückenmarkes in seinem Verlauf von vorn nach hinten näher einzugehen, zumal ich dabei auf ähnliche Dinge kommen würde wie bei der vorher behandelten Metamorphose. Nur auf das äusserste Ende des Rückenmarkes bei ausgebildeten Thieren wie bei Larven möchte ich noch mit einigen Worten eingehen.

Was über diesen Theil in der angeführten Schrift über den Pleurodeles gesagt ist,[1]) kann mit belanglosen Aenderungen für alle Amphibien und Amphibienlarven angenommen werden.

Herr Dr. Fraisse hat, wie ich durch mündliche Mittheilung weiss, in der letzten Zeit im Schwanzende von Proteus interessante Spinalganglienbildungen gefunden. Seine Schnitte liefern nämlich den deutlichen Beweis, dass sich diese Ganglien durch allmälige Proliferation der embryonalen Zellen der grauen Substanz und schliessliche Abschnürung des proliferirten Theiles müssen gebildet haben. Ich habe nun bei Salamanderlarven Querschnittsbilder erhalten (Taf. II Fig. XVII — XIX), die dies völlig bestätigen. Diese Thatsache steht mit der besonders von His[2]) vertretenen Anschauung, dass sich die Spinalganglien ebenso primär bilden wie das gesammte Rückenmark, nämlich mit Hülfe der sogenannten Zwischenstränge, in direktem Widerspruch. Da His jedoch auch für die Amphibien das Dasein der Zwischenstränge behauptet, mir aber Material zur weiteren Untersuchung dieser Dinge nicht zu Gebote stand, so begnügte ich mich einstweilen mit der Meinung, dass die Bildung der Ganglien im vorderen Theil des Rückenmarkes eine andere sei als im Schwanze, den His vermuthlich nicht mit in Betracht gezogen habe. Befremdlich musste ein derartiger Wechsel in der Bildungsweise desselben Organes allerdings in hohem Masse erscheinen.

---

1) pag. 26.

2) His, Ueber die Anfänge des peripherischen Nerven-Systems. Arch. f. Anat. u. Phys. Leipzig 1879.

Da erschien, als ich diese Arbeit im grossen und ganzen schon vollendet hatte, eine Abhandlung von Bedot,[1] welche für die Tritonen den Nachweis liefert, dass die Spinalganglien aus dem Modullarrohr hervorwachsen. Bedot sagt: „Les ganglions spinaux ainsi que leur racines se développent aux dépens du tube médullaire". Ich bin sehr geneigt nach meinen eigenen Erfahrungen dieser Ansicht von Bedot beizutreten. Die Ansicht von His mag für die andern Wirbelthierklassen Geltung haben, für die Classe der Amphibien dürfte Bedot im Rechte sein, wenn er sagt: „Je crois que His a été un peu trop loin en voulant démontrer la présence de ce cordon intermédiaire chez tous les Vertébrés."

Das Vorkommen von Spinalganglien an dem erst einschichtigen Medullarrohr — und die seitlichen Zellmassen, welche ich (Taf. II Fig. XVII—XIX) angegeben habe, müssen doch als Ganglien aufgefasst werden, zumal die eine (Fig. XVIII) schon den deutlichen Abgang eines Nerven zeigt — giebt uns zugleich den Beweis, dass das Rückenmark bis an sein äusserstes Ende als ein nervöses Organ aufgefasst werden muss. Das ist übrigens nach den in dieser Arbeit entwickelten Ansichten und Prinzipien fast selbstverständig. Haben wir doch selbst in dem höchst entwickelten vorderen Theil des ausgebildeten Räckenmarkes dem Centralkanal eine Theilnahme an der physiologischen Arbeit nicht absprechen können. Diese Theilnahme wächst, je weiter wir nach hinten kommen um so mehr, bis schliesslich der Centralkanal die Arbeit allein übernimmt, da andere Elemente nicht mehr vorhanden sind.

Ich verzichte darauf, die abweichenden Ansichten, die die verschiedenen Forscher (Burdach, Haller, Chaussier Cuvier etc.) über den Endfaden des Rückenmarkes gehabt haben und die Bidder ausführlich dargelegt hat, zu wiederholen. Bidder selbst bezeichnet für alle vier

---

1) Bedot, Recherches sur le développement des nerfs spinaux chez les Tritons. Genève 1884.

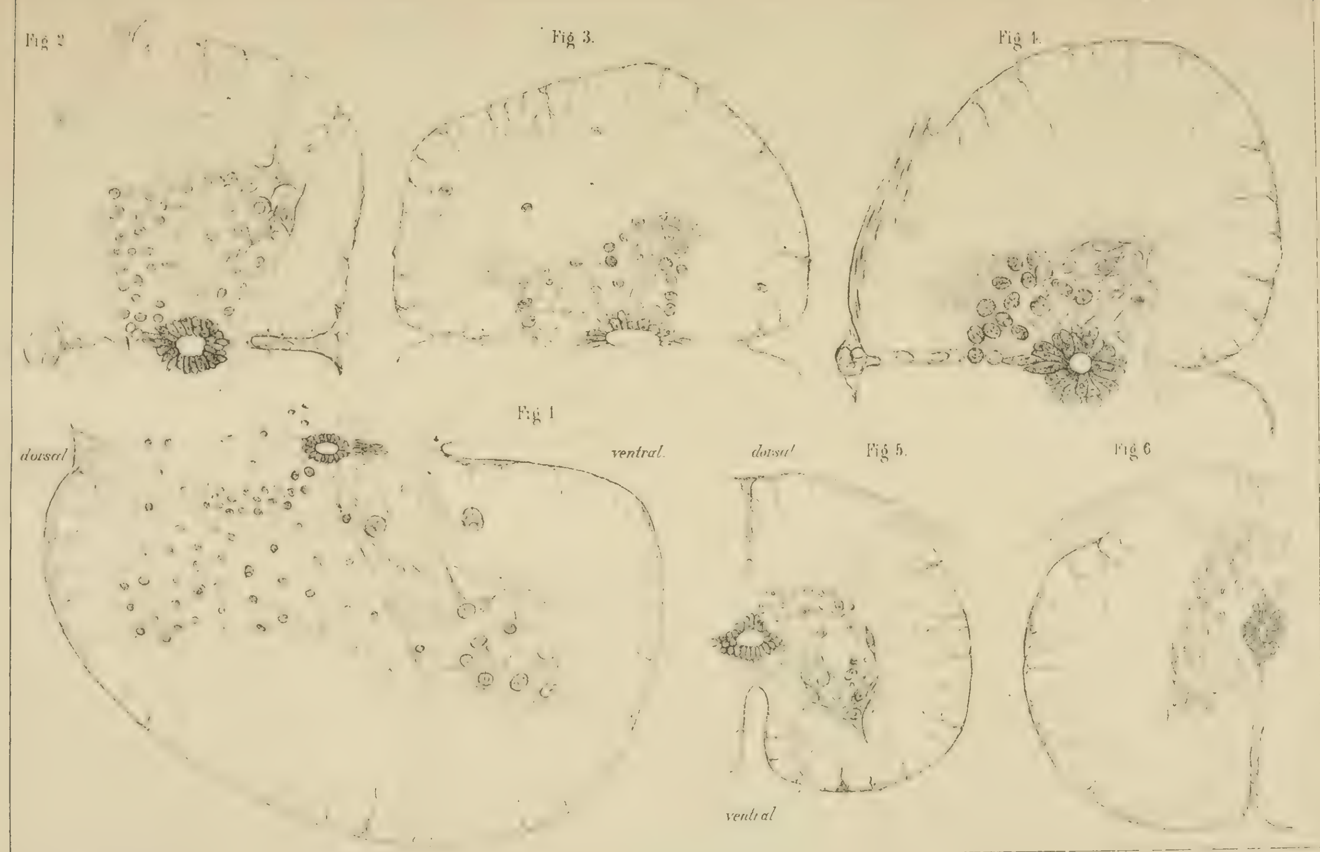
Wirbelthier-Klassen das Filum terminale als eine Verlängerung der Bindegewebsgrundlage des Markes ohne jedes nervöse Element und lässt das eigentliche Rückenmark schon sehr weit vorn enden.

Ich verwerfe diese Ansicht vollständig[1]) und hebe nochmals hervor, dass das Rückenmark ein Organ ist, welches seine histologische Beschaffenheit zwar von vorn nach hinten bedeutend vereinfacht, seinen nervösen Charakter aber bis in die äusserste Spitze behält. Mit jener Vereinfachung wird nicht die Qualität der physiologischen Lebensäusserungen des Organs geändert, sondern höchstens die Quantität.

Die Natur liefert nns damit einen neuen Beweis dafür, dass derselbe Effect das eine Mal durch ganz einfache, das andere Mal durch sehr hohe Organisation erzielt werden kann. Wenn man dem vielleicht entgegen halten wollte, dass das Rückenmark als einheitliches Organ zu betrachten sei und nicht in einzelne Segmente zerlegt werden darf, wenn es sich um Beurtheilung seiner Leistungen handele, dann berufe ich mich auf die Ergebnisse der Entwicklungsgeschichte, denen zufolge die graue Substanz des vorderen Rückenmarkes, welche bei allen Amphibien einen mehr oder weniger hoch differenzirten Bau zeigt, unbeschadet ihrer Leistung bei den jüngsten Larven in noch sehr einfacher Weise, als ein Strang völlig gleichwerthiger Zellen, uns entgegentritt.

---

1) Natürlich nur in Hinsicht auf die von mir untersuchte Classe der Amph.



Max Schmidt del.

Lith. v. B. Springer, Leipzig.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Fig. I bis VI. Querschnitte durch das Rückenmark von Amphibien und zwar Fig. I: Rana esculenta; Fig. II: Salamandra maculosa; Fig. III: Proteus; Fig. IV: Triton taeniatus; Fig. V: Axolotl; Fig. VI: Triton cristatus. Die Figuren, welche sämmtlich nur zur Hälfte ausgeführt sind, beziehen sich alle auf die Gegend der vorderen Extremitäten. Die weisse Substanz ist nicht detaillirt ausgeführt, es sind nur die aus der Pia mater kommenden bindegeweblichen Fortsätze angegeben. Was die Grössenverhältnisse anlangt, so verweise ich auf die Tabelle auf Seite 6 des Textes.

Tafel II.

Fig. VII. Körner aus der grauen Substanz von Rana esculenta.

Fig. VIII. Schema des Rückenmarkquerschnittes eines Raniden. a. Ventrale Commissur, b. laterale Comm., c. Faserzüge der gekreuzten Comm., d. Centralkanal, e. Epithel des Centralkanales, f. Subst. ret., g. Regionen der grossen Nervenzellen.

Fig. IX. Triton taen. Larve, 6,5 mm lang. Querschnitt des Markes.

Fig. X. Dass. 13 mm lang.

Fig. XI. Dass. 24 mm lang.

Fig. XII—XV. Triton taen. Ausgeb. Thier. Querschnitte durch das Mark aus verschiedenen Körperregionen und zwar: XII: Aeusserste Schwanzspitze; XIII 1 mm von der Schwanzspitze; XIV 3 mm von der Schwanzspitze; XV 3—4 cm von der Schwanzspitze.

Fig. XVI—XX. Sal. mac. Larve 26 mm lang. Querschn. durch das Mark aus versch. Körperregionen und zwar XVI und XVII Schwanzspitze; XVIII 2—3 mm von der Schwanzspitze; XIX 1 cm von der Schwanzspitze; XX Bauchgegend.

Fig. XXI. Ganglienzellen von Triton crist.

Fig. XXII. Ganglienzellen von Bufo cin.

Fig. XXIII. Triton crist. Längsschnitt durch ein ventrales Horn

Ueber Halarachne Halichoeri, Allm.

Von

Dr. P. Kramer.

Mit Tafel III.

Im Jahre 1847 wurde von Allman in den Annals and Mag. of nat. hist. eine Milbe beschrieben, welche in den Nasenschleimhäuten von Halichoerus grypus schmarotzend aufgefunden worden war. Seit jener Zeit ist sie nicht wieder Gegenstand einer Beobachtung geworden, sei es, dass die nicht sehr ausgedehnte Bemerkung Allman's unbeachtet blieb, sei es, dass das Thier, was indess nicht wahrscheinlich ist, nur sporadisch vorkommt. Um so mehr musste eine Gelegenheit wie die jüngst von Herrn Prof. Dr. Nehring in Berlin dargebotene, welcher in einem ihm zu anderweiten Forschungszwecken übergebenen Halichoerus zahlreiche Exemplare von Halarachne fand, zur Untersuchung reizen, zumal der Aufsatz von Allman noch so viele wichtige Punkte der inneren und äusseren Organisation des eigenthümlichen Schmarotzers unaufgeklärt liess. Die nachfolgenden Zeilen enthalten einen Versuch, die zahlreichen Lücken in der Kenntniss der merkwürdigen Milbe, wenn auch nur zum Theil, auszufüllen, denn obwohl mir durch die Güte des Herrn Prof. Nehring reichliches Beobachtungsmaterial zukam, musste ich doch darauf verzichten, alle offenen Fragen, die uns Allman hinterlassen, befriedigend zu beantworten, da sämmtliche mir überlassene Milben nur zwei Entwicklungsstadien repräsentiren und die Erwachsenen darunter lauter Weibchen sind.

Schon Allman erkannte, dass die Milbe den Gamasiden am nächsten stehe. Es ist dies allerdings auf den ersten Blick klar, andererseits wird aber durch Halarachne auch wieder so viel Neues in den schon so schwierig zu definirenden Begriff der Gamasiden hineingebracht, dass es einer sehr sorgfältigen Sichtung und Bearbeitung des durch sie wiederum vermehrten Beobachtungsmaterials bedarf, um endlich zu einer befriedigenden Begrenzung und Bestimmung dieser so formenreichen Acaridengruppe zu gelangen. Es tritt mit Halarachne ein den bisher bereits bekannten, wenn auch in ihren gegenseitigen Beziehungen zu einander noch keineswegs genügend gewürdigten Hauptgruppen, die an Umfang allerdings sehr verschieden sind, völlig gleichwertiger Typus auf, der sich zunächst dem der ächten Gamasiden in manchen Punkten nähert. Es ist hier nicht der Ort, eingehend auf die Abgränzung der zu der grossen Familie der Gamasiden gehörigen Unterfamilien zurückzukommen, es mag nur kurz darauf hingedeutet werden, dass als selbstständige Unterfamilien aufgefasst werden müssen die Holothyrina, Epicriina, Pteroptina, Uropodina, Gamasina. Wenn ich am Schlusse meines Aufsatzes noch einmal, nachdem die Hauptzüge der Organisation von Halarachne, soweit sie aus dem Beobachtungsmaterial gewonnen werden konnten, zur Darstellung gelangt sind, auf diese Unterfamilien zurückkomme, so wird sich auch eine Stelle finden, in welche Halarachne sich einschieben lässt; hier bemerke ich nur, dass die Holothyrina ausländische von Thorell zuerst beschriebene Gamasiden sind, während die Epicriina ihre Vertreter bis jetzt in Deutschland und Italien besitzen. Die übrigen Gruppen, die Pteroptina, Uropodina und Gamasina umfassen allgemein bekannte und häufig genannte Gattungen. Die für die ganze Familie massgebende Gattung Gamasus, ein Name, der nach und nach auf eine immer beschränktere Artengruppe zurückgedrängt ist, gehört speziell den Gamasinen an, die ich auch gelegentlich als ächte Gamasiden bezeichne.

Die von Allman gegebene Beschreibung und Abbildung würde für alle Zeiten hinreichen, um die in Rede stehende Milbe sogleich darnach wieder zu erkennen und

zu bestimmen. Trotzdem lasse ich auch jetzt noch der Darlegung der inneren Organisationsverhältnisse, die von Allman in vielen Punkten nicht deutlich genug erkannt wurden, eine eingehende Beschreibung der äusseren Erscheinung vorangehen, es wird dabei möglich sein, die Allman'schen Mittheilungen in einigen Punkten zu vervollständigen.

Halarachne Halichoeri erreicht im erwachsenen Zustande eine recht erhebliche Grösse, indem ihre Länge alsdann nahezu 3 mm und ihre Breite 1 mm beträgt. In Gestalt und Farbe gleicht sie einem Reiskorn, wie schon Allmann sich ausdrückt. Der Körper ist namentlich in der vorderen Hälfte von oben nach unten etwas zusammengedrückt, so dass die Breite etwa das $1\frac{1}{2}$fache der Höhe beträgt. In der hinteren Hälfte erscheint der Querschnitt mehr kreisförmig. Nach vorn und nach hinten ist der Körper sanft zugespitzt.

Der Hinterleib ist stark in die Länge gezogen, so dass er beim Laufen nachgeschleppt werden muss. Der die Füsse tragende Thoracalabschnitt ist bedeutend kürzer. Das Capitulum, d. h. der die Mundwerkzeuge führende, kopfähnliche vorderste Abschnitt des Milbenkörpers ist sehr klein, wenn auch deutlich und vollständig entwickelt. Von den den Gamasiden charakteristischen plattenartigen Hautverhärtungen finden wir die Dorsalplatte, die Stigmalplatte, die Sternalplatte, die Afterplatte. Von diesen vier Platten erwähnt Allman nur die erstere bestimmt. Die Sternalplatte wird von ihm zwar auch genannt, aber er meint, dass sie kaum von der benachbarten weichen Haut unterschieden werden kann. Trotzdem nun, dass er von einer solchen spricht, habe ich mir nicht die Ueberzeugung bilden können, dass er die wirkliche Sternalplatte erkannt hat, denn die Platte, welche er mit der Sternalgegend in Beziehung bringt und auch abbildet (siehe seine Figur 7), ist offenbar das späterhin zu erwähnende schwebende Skelett in der Mitte der Thoraxhöhle. Diese allerdings in der von ihm gesehenen Gestalt vorhandene plattenartige Sehne hat aber nichts mit dem äusseren Skelett, zu welchen alle Hautplatten gehören, zu thun, sondern ist ein zum inneren

Skelett gehöriger Apparat. Auch die Stigmalplatte ist ihm nicht völlig entgangen, aber ihre Lage und Bedeutung hat er nicht recht erkannt, vielmehr sie als einen Theil eines hypothetischen Geschlechtsapparats aufgefasst.

Die Dorsalplatte hat die für dieselbe bekannte charakteristische Lage. Sie ist länglich, mit etwas ausgebuchteten Seitenrändern und repräsentirt die Anheftungsfläche für die Muskulatur der Füsse und des Capitulum. Sie ist von zahlreichen Poren-Kanälen durchbohrt, deren Oeffnungen als ebensoviel darüber hingestreute Pünktchen gesehen werden. Sie erreicht das vordere Ende der Rückenfläche nicht, vielmehr dehnt sich zwischen ihrem vorderen Rande und dem Hinterrand des Capitulum noch eine weiche Hautgegend aus, auch streckt sie sich nicht viel an den Seitenflächen des Körpers herunter, sondern hält sich wesentlich auf dem an dieser Stelle flachen Rücken und deckt die Gegend über dem ersten bis vierten Fusspaar. Wendet man eine hinreichende Vergrösserung an, so erscheint die Oberfläche dieser Platte sowohl wie auch die der anderen sogleich zu erwähnenden Platten mit einem wabenförmigen Netzwerk von ausserordentlicher Feinheit übersponnen, in dessen Vertiefungen die oben erwähnten Porenkanäle ausmünden. Ihr Rand ist nicht scharf von der weichen, hellen und durchsichtigen übrigen Körperhaut abgesetzt, geht vielmehr allmählig verschwindend in dieselbe über. Die Borsten auf der Platte sind wenig zahlreich und sehr klein; sie sind in zwei Längsreihen geordnet, zeigen aber hin und wieder Abweichungen von völlig symmetrischer Stellung. Die Haarborsten, welche in den weichen Hautpartien zahlreicher verstreut sind, sind bedeutend grösser, wenn auch immerhin noch wenig ins Auge fallend, ihre Stellung zu einander habe ich nicht weiter berücksichtigt. Die Sternalplatte ist von bedeutend geringerer Ausdehnung als die Dorsalplatte und trägt ungefähr den Charakter der sonst an Gamasus-Larven beobachteten Brustplatten. Allman hat sie für das Central-Nervensystem gehalten. Er schreibt nämlich: „Kein Theil der inneren Organisation von Halarachne lässt sich leichter nachweisen, als die grosse Central-Ner-

venmasse. Sie liegt in der Mitte des Cephalothorax (near the middle of the cephalothorax) und scheint unter dem Nahrungskanal angebracht zu sein. Ihre Gestalt ist sternförmig, indem die Ränder jederseits in zwei birnenförmige Lappen verlängert sind, von deren Enden Nervenstränge ihren Ursprung nehmen, welche in die Zwischenräume zwischen das erste und zweite und das zweite und dritte Fusspaar sich begeben. Die seitlichen Lappen unterscheiden sich in Struktur und Farbe von der übrigen Nervenmasse und sind durch die Körperbedeckung vollständig sichtbar.“ Vergleicht man nun die in der Hauptfigur gegebene Abbildung der hypothetischen Nervenmasse, so stimmt sie in Lage und Gestalt so vollkommen mit der Sternalplatte überein, dass auch nicht der entfernteste Zweifel über die Deutung des betreffenden Organs als Brustplatte aufkommen kann, dafür spricht zu deutlich der von Allman selbst erwähnte Färbungsunterschied der seitlichen Lappen. Es sind nämlich die beiden Seitenlappen jederseits sehr stark gelbbräunlich tingirt, während die Mitte nur mässig gefärbt erscheint. Die von Allman als Nervenstränge gedeuteten Partien, deren Verlauf zwischen die Fusspaare schon auffallen musste, sind die nach den Hüften sich streckenden Spitzen jener Lappen, sie legen sich an das Fussskelett an und geben so der Brustgegend mehr Halt. Allman selbst hat es wohl gefühlt, dass seine Deutung des in Rede stehenden Organs nicht die richtige war, denn in einer Anmerkung fügt er seinen Auseinandersetzungen noch Folgendes hinzu: „Wollte man das von mir als Central-Nervenmasse gedeutete Organ nicht dafür anerkennen, so bliebe die einzige andere Möglichkeit übrig, dass man es als eine ventricular gestellte Höhle mit seitlichen Verlängerungen auffasst. Indessen glaube ich nach sorgfältiger Prüfung, dass diese Ansicht nicht haltbar ist und dass man hier in der That einen Theil des Nervensystems vor sich hat, der entstanden sein wird aus dem Zusammenfluss von zwei oder mehr Paaren von Ganglien.“

Das in Rede stehende Organ ist aber weder eine Nervenmasse noch eine Höhlung, sondern gehört zum Hautskelett und ist eben nichts Anderes als die den mittleren

Fusspaaren auch noch zur Stütze dienende und dazu mit seitlichen Fortsätzen versehene Sternalplatte. Sie wird von einem Kranz von 6 Haarborsten umgeben, wie man es bei vielen Gamasus-Arten ebenfalls findet.

Weit kleiner als die beiden bisher erwähnten Platten ist die Stigmalplatte. Diese Platte ist für eine grosse Menge von Arten und Gattungen aus der Familie der Gamasiden charakteristisch, und es ist daher ein für die Stellung unserer Milbe wichtiges Ergebniss der Beobachtung, dass sie sich nun auch bei ihr findet und zwar mit alledem, was sie bei den typischen Gamasiden trägt, nämlich mit der Stigmalöffnung und dem Stigmal-Kanal. Die Stigmalplatte ist bei Halarachne ein dünnes schmales Chitinstückchen (Fig. 2), welches nach vorn abgerundet, nach hinten dagegen in einen langen haarförmigen Fortsatz verlängert ist. Mit diesem Fortsatz legt sich die Platte an die von der Körperflanke nach der Ecke der Geschlechtsöffnung herunterziehende Chitinleiste, mit welcher sie Allman überhaupt zu einem einzigen Gebilde zusammengesetzt glaubte. Es ist dieses aber nicht der Fall. Jene Leiste ist eine Verhärtung für sich, wird aber nicht eigentlich als Platte aufzufassen sein, da sie nicht als Verdickung der Oberhaut auftritt, sondern eine wesentlich subcutane Bildung ist. Die Lage der Stigmalplatte wird durch die Luftöffnung, welche sehr in die Augen fällt, deutlich genug angegeben, sie entspricht vollständig der typischen Lage bei den ächten Gamasiden, welche diese Platte auf den mannigfachsten Stufen der Ausbildung aufweisen. Die etwa erwähnenswerthen Einzelheiten der Luftöffnung und des Stigmalcanals werde ich später bei der Besprechung des Tracheensystems nachzuholen Gelegenheit haben. Die Stigmalplatte ist wie auch die vorher erwähnten Platten dicht mit Porenkanälen besetzt, welche auf der benachbarten Seitenleiste vollständig fehlen. Als letztes Glied unter den Platten reiht sich nun noch die winzige Afterplatte den übrigen an. Sie umgiebt als ein wenig ausgebildeter Hof die ebenfalls kleine kreisrunde Afteröffnung und dient als Stütze der den After schliessenden und öffnenden Enddarmmuskeln und als Anheftungsstelle eines unserer Milbe

eigenthümlichen Suspensoriums des Hinterleibes, welches später beschrieben werden soll und welches als eine originelle Art den langgestreckten Hinterleib zu halten erscheint. Abgesehen von den erwähnten plattenartigen Erhärtungen finden sich nur noch ganz winzige Plättchen als Höfe um die Haarborsten, sonst ist der übrige Hautsack weich und völlig durchsichtig. Die Haut neigt hier und da zu linienförmigen Zeichnungen, man begegnet aber keiner so ausgesprochenen Liniirung, wie sie bei vielen avicolen Sarcoptiden oder bei Phytoptus beobachtet wird.

Dem Rumpfe, welcher übrigens ungegliedert ist, ist das Capitulum mit seinen Anhängen, den Tastern und Mandibeln, angefügt. Das Capitulum (Haller bezeichnet diesen Körpertheil als Pseudocapitulum) ist ausserordentlich klein im Verhältniss zum übrigen Körper, und in dieser Hinsicht erinnert Halarachne an andere Gamasiden mit parisitischer Lebensweise, namentlich aber an Pteroptus, bei welchem die zarten Taster gegen die mächtig entwickelten Füsse in ähnlicher Weise zurücktreten, wie bei unserer Milbe. Es beträgt die Gesammtlänge des Capitulum bis zum vorderen Rand der Randfigur nur 0,15 mm, und bis zur Einlenkung der Taster nur 0,12 mm, und dementsprechend ist die Breitenausdehnung. Der hintere obere Rand ist mit zwei ganz kurzen Vorsprüngen versehen, an welche sich die das Capitulum hebenden Muskeln ansetzen. Eine solche stärkere Entwickelung der Muskelansatzstellen ist sonst bei den Gamasiden nicht zu bemerken, ebensowenig wie zu beiden Seiten der Randfigur, da, wo sie in die für die Tasterwurzeln nöthigen Gruben ausläuft, zwei stark chitinisirte Strecken, die Allman auch schon bei unserer Milbe gesehen hat, aber nicht für das, was sie sind, nämlich für kräftig ausgebildete Chitinleisten hielt, sondern für besondere Organe erklärte, deren Natur er freilich auch nicht anzugeben vermochte. Die Randfigur ist durch einen grossen halbkreisförmig vorspringenden Lappen, dem jede weitere Zähnelung fehlt, dargestellt. Ob dieser obere Rand wirklich als Oberlippe zu gelten hat, dürfte noch immer nicht spruchreif sein, da es noch nicht klar genug dargelegt ist, aus was für Elementen sich das Capitulum zusam-

mensetzt und ob die wirkliche Oberlippe nicht in der Tiefe des Capitulum zu suchen ist.

Der untere Rand der vorderen Capitulumöffnung, die Unterlippe, ist eingebuchtet, die beiden seitlichen Vorsprünge, welche die Bucht zwischen sich nehmen, sind abgerundet. Es findet sich keine Spur von zahnartigen Anhängen, wie sie bei den meisten Gamasiden gewöhnlich vorkommen und als Reste von Unterlippentastern anzusehen sind. Auch habe ich nichts von jenen eigenthümlichen bei Gamasus so deutlich ausgebildeten zarten Zungenrändern sehen können, welche dort der Unterlippe unmittelbar aufliegen.

Die Taster sind viergliedrig und erreichen eine Gesammtlänge von etwa 0,25 mm. Die Glieder sind cylindrisch, das erste ist das breiteste und kürzeste, das zweite ist das umfangreichste, übertrifft aber das vierte kaum an Länge, und ist nur etwas dicker als die beiden folgenden. Das letzte vierte Glied endigt mit einer stumpfen Kuppe, auf welcher ein einzelnes, scharf zugespitztes, kürzeres Borstenhaar steht, welches jedenfalls als Sinneshaar aufgefasst werden muss, wenn es sich auch durch seine Gestalt und Färbung nicht im geringsten von den übrigen gewöhnlichen Haarborsten unterscheidet; die bevorzugte Stellung und die grössere Dicke lassen eine solche Funktion als wahrscheinlich erscheinen. Auf demselben vierten Gliede bemerkt man noch auf der Innenfläche ein gekrümmtes Borstenhaar, welches an der Basis breiter ist als die übrigen, und welches vorn gabelig getheilt ist. Dies Borstenhaar besitzt selbstständige Beweglichkeit und ist offenbar den dreitheiligen beweglichen Borsten am vorletzten Gliede der Taster der ächten Gamasiden entsprechend. Aus dieser Beziehung möchte ich schliessen, dass das Endglied der Taster von Halarachne mit dem vorletzten Gliede des Gamasidentasters verglichen werden müsse und dass das fünfte Glied durch Verwachsung mit dem vierten der Beobachtung nicht mehr zugänglich ist. Während das zweite und dritte Glied der Halarachne-Taster nur sehr wenige Borsten tragen, ist das Endglied namentlich auf seiner Rückenfläche mit zahlreichen kurzen Borsten besetzt, welche gewiss auch ihrerseits zum Tasten herangezogen werden.

Haarborsten von jener spatelförmigen Gestalt, wie sie bei Gamasus sich an den Tastern finden, kommen bei Halarachne nicht vor.

Die Mandibeln sind dreigliedrig und laufen in den von dem Capitulum gebildeten Kanal. Dieser verengt sich nach vorn bedeutend, so dass er von den cylinderförmigen Hauptgliedern der Mandibeln vollständig ausgefüllt wird. Das erste kurze Mandibelglied ist 0,04—0,05 mm lang und fast ebenso breit, das zweite Glied ist 0,1 mm lang und 0,04 mm breit, das letzte kleinste Glied besitzt eine Länge von 0,06 mm und eine Breite von nur 0,02 mm höchstens. Wie bei allen Gamasiden sind die Muskeln, welche die Mandibeln an der Dorsalplatte befestigen, ausserordentlich lang, sie setzen sich hauptsächlich an das erste der erwähnten Glieder an. Während nun bei der Mehrzahl der Gamasiden scheerenförmige Endglieder an den Mandibeln entwickelt sind, besitzt Halarachne ganz eigenthümlich organisirte Kiefern, welche an keine der bisher bekannten Bildungen erinnern. Es ist bemerkenswerth, dass es gerade wieder die parasitischen Gamasiden sind, welche abweichend gebildete Mandibeln besitzen, ich brauche blos an Pteroptus zu erinnern, bei welchem das Weibchen einen ganz besonderen Kiefer führt und an Dermanyssus, wo ebenfalls eine Abweichung von der Regel beobachtet wird. Allerdings ist diese Erscheinung nicht nur auf die parasitischen Formen beschränkt, wie der von Canestrini aufgefundene Stilochirus, dessen Mandibeln in einen auffallend langen Stachel umgeformt sind, beweist, aber die Neigung zu Abänderungen ist bei ihnen grösser und so finden wir auch bei Halarachne eine solche vor. Dem Vorderende des zweiten Gliedes ist das schmale und kurze dritte Glied am oberen Rande angefügt, so dass der untere Rand wie eine vorspringende Ecke sichtbar ist. (Fig. 1.) Um diese Ecke zieht sich ein Kranz dicht gestellter Borsten, welche ein kleines kugelförmiges Feld einschliessen, von dem man glauben könnte, es wäre ihm eine besondere Aufgabe zugewiesen, indess ist es mir nicht gelungen, irgend welche Nervensubstanz darin nachzuweisen. Das Endglied ist bedeutend stärker chitinisirt als die beiden vorhergehenden Glieder und scheint sonach eine besondere Steifheit bei

dessen Gebrauch nothwendig zu sein. Vielleicht wird es in die Wandung der Nasenhöhle des Wohnthieres eingebohrt. Darauf scheint die eigenthümliche Spitze des Gliedes hinzudeuten. Dieselbe stellt eine kleine Zange für sich mit scharf zugespitzten oder wenigstens mit Spitzen versehenen Gliedern dar. Das eine Zangenglied ist am Grunde flach und besitzt am vorderen Rande drei scharfe Spitzen, das andere, etwas vom Haupttheil des ganzen Kiefergliedes abstehende Zangenglied ist in eine einfache scharfe Spitze ausgezogen. Ob dieses kleine Gliedchen im Leben beweglich ist? Es hat mir hin und wieder so vorkommen wollen, als wenn Muskel- und Sehnenfäden im dritten Kiefergliede verliefen, aber dann ist es mir wieder zweifelhaft gewesen, so dass ich darüber keine bestimmte Auskunft geben kann. Ist es beweglich, so würde es dazu dienen, die Kiefer in der Schleimhaut zu befestigen.

Wenden wir uns vom Capitulum zum Rumpfe, um die Gliedmassen zn betrachten, so fällt es auf, dass ein Bauchtaster, jenes unpaare füsschenähnliche Organ, welches bei den ächten Gamasiden vor der Sternalplatte und hinter dem Capitulum eingelenkt ist, fehlt. Hierdurch sondert sich Halarachne von der Gruppe der übrigen Gamasiden ab, denn ein solcher Bauchtaster (die Bezeichnung ist vielleicht der Funktion des Organs nicht völlig angemessen, obwohl die Haarborsten, die sich an seinem vorderen Ende befinden, bis über den Mundrand hinaus zu reichen pflegen und dort offenbar dem Gefühlssinne dienen) findet sich sowohl bei Epicrius als auch bei der in manchen charakteristischen Punkten ganz isolirt stehenden Gattung Iphiopsis Berl. Es begegnet sich hier unsere Gattung Halarachne mit der aus Neu-Guinea stammenden Gattung Holothyrus Thor., mit der sie sonst allerdings nicht verglichen werden kann.

Die Füsse sind, wie schon Allman bemerkt, nicht vollkommen gleichartig, indem die beiden mittleren Paare bedeutend gedrungener und dicker sind, als dass erste und vierte. Sie haben sämmtlich sechs freie Glieder, sind aber nicht einem sogenannten Hüttenringe aufgesetzt, welcher sonst als stark chitinisirter Rand der zur Ein-

lenkung der Füsse nöthigen Oeffnung in der Körperhaut vorhanden ist. Die einzelnen Glieder besitzen zum Theil stark chitinisirte Partien, auch leistenförmige Bildungen, welche hier und da Einbuchtungen besitzen, in welche hakenartige Verlängerungen benachbarter Leisten der nächstvorhergehenden Glieder eingreifen können. So sieht man z. B. am zweiten Gliede jederseits einen ausgesprochenen solchen chitinisirten Haken, welcher in Vertiefungen der am Hinterrand des dritten Gliedes vorhandenen Leiste eingreifen kann und so der Verbindung dieser Glieder eine gute Stütze giebt. Welchem besonderen Zweck gerade diese Art von Befestigung zwischen zwei aufeinander folgenden Fussgliedern dienen mag, ist nicht ersichtlich, es ist mir eine ähnliche Erscheinung bei Acariden überhaupt noch an einer so wenig markanten Stelle nicht vorgekommen. Man trifft ja bei avicolen Sarcoptiden, auch bei anderen Milben, Haftvorrichtungen um Haare, Federfasern und dergleichen festzuhalten, aber diese Organe sind doch nach einem anderen Prinzip gebaut und lassen keine Vergleichung mit dem hier vorliegenden Befestigungsapparat zu. Am sechsten Gliede bemerkt man nicht weit von seiner Wurzel eine helle Querlinie durch die chitinisirte Haut ziehen, so dass es scheint, als wenn hier ein neues Glied beginnt. Es ist dies nicht der Fall, aber es mag bemerkt werden, dass es bei Gamasiden keine seltene Erscheinung ist, wenn das letzte Fussglied wie in mehrere von einander mehr oder weniger deutlich getrennte Abschnitte zerfällt. Dem letzten Gliede sitzt der namentlich bei den beiden mittleren Fusspaaren sehr stark entwickelte Krallenapparat auf. Diese mächtigen Krallen sind es auch wohl, welche die Thiere befähigen, in der Nasenhöhle an den Schleimhäuten haften zu bleiben. Die ächten Gamasiden vermögen sich ja wohl durch Zusammendrücken ihres Scheerenapparates, den sie einem von ihnen bewohnten Thiere in die Haut bohren, festzuhalten, der Mundapparat von Halarachne ist aber zu solchem Werk ungleich weniger geeignet. Ausser den Krallen finden sich die bei den Gamasiden weit verbreiteten Haftlappen sehr stark entwickelt und in beiden Punkten wiederholt sich hier, was man an anderen epizoisch leben-

den Gamasiden, wie Pteroptus und einigen noch wenig bekannten Gamasus-Arten auf kleinen Nagethieren längst kennt.

Der Haftapparat am Ende des letzten Fussgliedes setzt sich aus der Kralle und dem Haftlappen zusammen. Diese Organe sind am ersten und vierten Fusspaare mässig stark, dagegen am zweiten und dritten Paare hervorragend entwickelt, namentlich sind die Krallen sehr kräftig und gross. Schon bei Pteroptus und anderen Gamasiden haben wir den zusammengesetzten Bau einer solchen Doppelkralle, wie wir sie auch hier finden, beobachten können. An einem vom Endglied des Fusses ausgehenden, starkgekrümmten, stielartigen Mittelstück, dessen Wölbung nach oben, dessen hohle Seite nach unten sieht und welches vorn gabelartig getheilt ist, befestigen sich nach vorn die beiden mächtigen Krallen (Fig. 8). Am hinteren Ende biegt sich dieser Stiel nach innen um und giebt der äusserst kräftigen Sehne des Krallenbeugers (Fig. 8a.) einen festen Ansatzpunkt. In der Gegend zwischen den beiden Krallen sitzt an einem zwischen beiden liegenden, nach hinten stehenden Zapfen die ebenfalls starke Sehne des Krallenhebers (Fig 8b). Dies sind die leicht zu beobachtenden Hauptstücke des Krallenapparats. Verwickelter ist die Art und Weise, wie sich der Haftlappen mit den Krallen verbindet. Er liegt im Wesentlichen über denselben und besteht hier aus einem gerade über den Krallen ausgebreiteten festeren Blatt, welches beiderseits in einen mit einer spitzen Borste geschmückten Lappen ausläuft. Zwischen diesen Lappen steht nun das nach vorn sich ziehende eigentliehe Haftlappengebilde, welches sonach über die Krallen weit hinausragt. Es ist allem Anscheine nach eine weichhäutige, innen hohle Masse, welche sich dehnen kann und deren Umriss mehrere Lappen zeigt, die bei den Spiritusexemplaren geschrumpft sind. Dieser eigentliche Haftlappen wird gestüzt und getragen von einer Hautpartie, welche sich von dem unteren Rande des Fussgliedes zwischen den Krallenzinken hindurch nach vorn zieht, so dass der Haftlappen zugleich von Hautfortsätzen des oberen und unteren Randes des Fussendgliedes gestüzt wird. Namentlich geht von dem Mittelpunkte des

unteren Gliedrandes eine bei seitlicher Ansicht des ganzen Apparats deutlich sichtbare, stärker chitinisirte, bogenförmige Leiste in die Gegend zwischen den beiden Krallen, um dort mit einer ähnlichen, vom oberen Rande nach vorn laufenden Leiste sich zu vereinigen. Von der Wurzelstelle der beiden Krallen ziehen sich auf der vom unteren Gliedrande auslaufenden, zum Haftlappen gehörenden Membran zwei ebenfalls stärker chitinisirte Leisten herunter, welche dieser Membran mehr Halt verschaffen. Durch alle diese Theile erhält dieser ganze Apparat etwas verwickeltes und seine ganze Wirksamkeit ist keineswegs ganz durchsichtig, namentlich nicht durch welche Mittel sich der Haftlappen ausbreitet, wenn sich der Fuss streckt.

Als Schluss der die äusseren Verhältnisse behandelnden Besprechung möge noch die Beschreibung des einzigen äusseren, in die Augen fallenden Sinnesapparates folgen. Man findet auf der oberen Fläche des letzten Fussgliedes an jedem der beiden ersten Füsse, nahe der Kralle, eine ovale Stelle, an welcher die sonst feste und ziemlich dicke Chitinhaut einer völlig durchsichtigen und weichen Membran Platz gemacht hat. Auf dieser ovalen Fläche sind ungefähr 10 Sinnesborsten aufgestellt, welche den bekannten Charakter solcher Organe deutlich an sich tragen. Die einen sind am Ende kolbig verdickt, andere in der Mitte plötzlich angeschwollen und dann scharf zugespitzt, wieder andere sind ganz kurz und breit, sämmtlich sind sie blass und von den gewöhnlichen Haarborsten leicht zu unterscheiden. Die in der Mitte des Feldes stehenden sind etwas zusammengerückt und schliessen eine kleine stark chitinisirte Platte ein, in deren Mitte eine sehr feine gewöhnliche Borste steht. Es ist dieses Sinnesfeld ein bei den Gamasiden typisches und wird von einem breiten, unter der Oberhaut liegenden, auch bei Halarachne deutlich sichtbaren Nervengeflecht versorgt. Den zu diesem Nervengeflecht laufenden Nervenstamm konnte man bei den conservirten Thieren nicht mehr weit verfolgen. Durch dieses Sinnesorgan wird dem vorderen Fusspaare keineswegs der Charakter eines ächten Fusses genommen. Es entwickeln sich Sinnesorgane ganz unabhängig von dem etwa vorhan-

denen Kopf. Man hat also aus solchen Beobachtungen auch noch kein Recht auf die Zugehörigkeit des ersten Fusspaares zu den Kopfgliedmassen zu schliessen, wenn nicht noch andere Gründe für eine solche Anschauung vorliegen. Indessen ist hier nicht der Ort, auf diese prinzipielle Frage weiter einzugehen, vielmehr wende ich mich nun der Darstellung der inneren Organisationsverhältnisse zu, soweit sie mir durchsichtig geworden sind. Wie bereits mehrfach in dem oben Auseinandergesetzten hat erwähnt werden müssen, ist die innere Organisation von Allman nur in geringem Masse dem thatsächlichen Befunde entsprechend beschrieben worden. Sein Nervensystem ist nicht vorhanden, die Darmbildung ist unvollständig aufgefasst, vom Geschlechtsapparat hat er nur unbestimmte Umrisse gesehen und die Muskeln sind trotz ihrer sehr eigenthümlichen Beziehungen zu einander nicht zur Darstellung gelangt. Wenn in allen diesen Punkten hier eine grössere Vollständigkeit geboten wird, so muss ich doch wiederholen, dass noch viel klar zu stellen bleibt, was erst durch vollständigeres Material möglich sein wird, wie auch durch genaueres Eingehen auf die feinere Struktur der Organe.

Der Mangel aller Männchen hatte den Gedanken nahe gelegt, ob hier nicht eine hermaphroditische Milbe vorliege, aber nichts hat diese Annahme bestätigt. Auch musste die Ansicht, dass die sechsfüssige Form vielleicht ein reduzirtes Männchen repräsentire, da Allman in seiner Abbildung dieser Formen ein räthselhaftes Organ zur Darstellung brachte, welches durch seine Schraffirung an die Hoden der Gamasiden erinnerte, wieder fallen gelassen werden, da ein Blick in eine geöffnete Larve lehrte, dass diese Organe nichts Anderes waren, als das in der Bildung begriffene, im Inneren der Körperhöhle gekrümmt liegende vierte Beinpaar. Somit war die Natur des sechsfüssigen Thieres als Larve so evident bewiesen, dass man wieder auf den ersten Gedanken zurückgeführt wurde, man habe nur Weibchen und Larven vor sich, der dann auch als der richtige zu gelten hat. So beziehen sich denn die nachfolgenden Bemerkungen nur auf das erwachsene, oder um

es vorsichtiger auszusprechen, auf das zur Hervorbringung von entwicklungsfähigen Eiern herangereifte Weibchen. Ob diese Weibchenform die definitiv erwachsene ist, oder ob wir nur eine Art Amme vor uns haben, welche unbefruchtet immer von neuem entwicklungsfähige Eier hervorbringt, das zu entscheiden, muss einer späteren Zeit aufbehalten bleiben.

Die Muskulatur.

Ein vollständiges Bild der gesammten Muskulatur zu geben, ist aus manchen Gründen an dieser Stelle nicht möglich, jedoch ist überhaupt bei der noch sehr dürftigen Kenntniss dieses Theils der inneren Organisation der Acariden jeder Beitrag eine Förderung. Selbst in den umfangreichsten Darstellungen der Anatomie einzelner Acariden finden wir nur die Gliedmaassenmuskel eingehender erörtert, welche die einzelnen Segmente der Glieder unter sich in Bewegung setzen und die übrigen, namentlich die merkwürdigen Muskelbündel, welche quer durch den ganzen Körper ziehen, bei Seite gelassen. Hier ist für die verschiedenen Acaridengruppen noch viel aufzuklären und die Analogie ihrer Muskulatur mit der der Arachniden, bezüglich der Insekten erst durch ein vollständigeres Thatsachenmaterial zu stützen. Unsere Halarachne bietet jedenfalls in ihrem Thoracalmuskelsystem einen so interessanten Bewegungsapparat, dass es schon der Mühe werth erscheint, darauf hin die nächsten Verwandten, die Gamasiden, noch einmal genauer, als es bisher geschehen ist, zu durchforschen, denn obwohl ich seit langer Zeit diese Thiere beobachte und untersuche, ist es mir völlig entgangen, ob die erwähnte Muskelanlage bei ihnen in einer entsprechenden, oder in anderer Weise zur Ausbildung gekommen ist.

Ueberblickt man das ganze im Halarachne-Körper entwickelte Muskelsystem, so findet man dasselbe in mehrere von einander völlig getrennte Gruppen einzelner besonderer Muskelsysteme zerfallen, welche unter sich in keinem Zusammenhange stehen. Da ist erstens die Muskelgruppe, welche der Bewegung des Geschlechtsapparats dient, und sich um die Oeffnung desselben gruppirt; sodann diejenige,

welche die Gliedmassen hebt und senkt, und ihren Ursprung von der Dorsalplatte nimmt, um sich an die Hüftglieder anzusetzen; drittens diejenige Muskelgruppe, welche das Capitulum bewegt und sich einestheils an der Dorsalplatte, anderntheils an der Brustgegend befestigt zeigt; viertens diejenige, welche den Hinterleib trägt und bewegt, und welche theils an der Dorsalplatte, theils an den Seitenleisten ansitzt; endlich die Gruppe, welche die einzelnen Ringtheile der Gliedmassen selbst unter sich in Bewegung setzt. Hierzu würden noch manche Muskelgruppen kommen können, wenn wir den Oesophagal-Muskeln, oder denen des Darmtraktus ebenfalls besondere Aufmerksamkeit zuwenden wollten, was zunächst aber nicht geschehen soll. Die zum Geschlechtsapparat gehörigen Muskeln sind folgendermassen angeordnet. Von der Bauchfläche, nicht allzuweit hinter der Geschlechtsöffnung inserirt, ziehen sich breite Muskelbänder nach dem Rande der Geschlechtsöffnung, also nach vorn und setzen sich da fest, wo der Eileiter eben umbiegt, um in den hinteren Rand der Geschlechtsöffnung überzugehen. Diese Muskeln sind wie auch die entgegengesetzt wirkenden und nach dem vorderen Geschlechtsöffnungsrande verlaufenden, auf Längsschnitten durch das ganze Thier sehr schön zu sehen (Fig. 3 m_1). Jene den erstgenannten entgegengesetzt wirkenden Muskeln entspringen von der Sternalgegend und setzen sich an die vordere Fläche des Halses des Eileiters. Diese beiden Muskelbündel sind im Stande, die Geschlechtsöffnung weit zu öffnen, wenn die unverhältnissmässig grossen Embryonen aus dem Mutterleibe entlassen werden sollen.

Wir kommen nun zu der merkwürdigen Gruppe der die Hüften der Füsse hebenden und senkenden Muskeln, welche, wie oben erwähnt, von der Dorsalplatte ihren Ursprung nehmen. Die Dorsalplatte fungirt hier vollständig als äusseres Skelett, jedoch begegnen wir hier auch einer Vorrichtung, welche als ein inneres Skelett mit Fug und Recht gedeutet werden kann. Um sich von dieser Muskelgruppe eine bestimmte Vorstellung zu machen, betrachte man den Querschnitt in Fig. 7. Derselbe ist durch die Hüften des vierten Fusspaares gelegt und zeigt in der

Mitte eine X-förmige Figur. Dieselbe stellt die beiden Beuger der Hüften dar, welche in der Mitte ihres Verlaufs, in der Gegend a unter einander verwachsen sind. Sie sind hier auch wie durch Zusammenschnürung einander genähert. Dadurch erhalten sie einen oberen und einen unteren Bauch, welche, da die Stelle a ihren muskulösen Charakter vollkommen verloren, dagegen aber einen durchaus sehnigen angenommen hat, als besondere Muskeln angesehen werden können. Die sehnige Stelle a ist wie ein Lager zu betrachten, welches selbst gehoben und gesenkt werden kann und von welchem nun erst die eigentlichen Hüftenbeuger (m_4) ihren Ursprung zu nehmen scheinen. Links und rechts von diesem X-förmigen Muskelgebilde verläuft gerade von oben nach unten, von der Dorsalplatte seinen Ursprung nehmend, jederseits der Hüftenheber m_5. Zählt man nun die Abtheilungen, in welche durch Beuger und Heber jede Querschnittsfläche eingetheilt wird, so sind es eigentlich fünf Hauptabtheilungen, welche nebeneinander gelagert sind, die mittelste jedoch ist durch die Versehnung a in eine obere und untere Kammer getheilt. So wie es mit den zum vierten Fusspaare gehörigen Muskeln ist, ebenso gestaltet es sich bei den drei übrigen Fusspaaren auch. Ueberall sind die Hüftbeuger unter sich paarweise verwachsen, aber nicht dies allein, sondern die Verwachsung ist noch weiter fortgeschritten, indem durch Verwachsung sämmtlicher sehnigen Stellen a eine einzige grosse, breite Sehne entsteht, welche in der Mitte des Thorax schwebt und von welcher Fig. 3 bei a einen Längsschnitt abgiebt. Figur 5 zeigt die von oben her gesehene Gestalt dieser grossen Innensehne, welche als vollständiges inneres Skelettstück sämmtlichen Hüftenbeugern als Ausgangspunkt dient und welches durch acht Muskelstrecken an der Dorsalplatte aufgehängt ist. Diese Sehne ist es, welche Allman, wie oben erwähnt, als Sternalplatte angesehen hat, obwohl sie in der Mitte der Thoraxhöhlung schwebt. Ueber sie hin zieht sich der vordere Abschnitt des Verdauungsapparats, welcher hier auf derselben liegt und durch dieselbe seinen Halt bekommt. Zwischen den zu den beiden letzten Fusspaaren gehörigen nach der Dorsal-

platte ziehenden Muskeln streckt sich jederseits der zu den blinddarmartigen Magenanhängen führende Kanal, welcher am deutlichsten in seiner natürlichen Lage in Fig. 7 d_1 gesehen wird. Die Blindsäcke selbst liegen nun, wenigstens in der Thoracalgegend, zwischen den Hüftenhebern und -Senkern, wie es im Querschnitt bei Fig. 7 bl angegeben ist. Hiernach wird durch die Muskelanlage zugleich eine sichere Anordnung der Eingeweide herbeigeführt, die auch weiterhin im Abdomen durch besondere Muskelvertheilung aufrecht erhalten wird. In derselben Gegend des Thorax, in welcher die Magenanhänge gehalten werden, befinden sich auch die Excretionsdrüsen, wie im Querschnitt (Fig. 7 dr) gesehen wird, nehmen sie die untere Hälfte ein, während die Blindsäcke über ihnen gelagert sind.

Während jedes der drei vorderen Fusspaare nur einen Hüftsenker besitzt, bemerkt man für das vierte Fusspaar noch einen besonderen zweiten Senker, welcher ohne mit der gemeinsamen Sehne der übrigen verwachsen zu sein, unmittelbar von der Dorsalplatte nach dem Hüftgliede des vierten Fusses herabläuft (Fig. 3, m_6). Da das vierte Fusspaar bedeutend schwächer als das zweite und dritte Paar, so lässt sich kein besonderer Grund für das Vorhandensein eines so erheblichen Muskels, wie der erwähnte einer ist, angeben, es kommt auch hier auf weitere Studien an, ob sich dafür bei anderen Acariden eine Analogie auffinden lässt. In Fig. 3 sieht man in einem Längsschnitt diese erwähnten Muskeln sämmtlich vor sich, indem bei m_4 und m_6 die Senker und bei m_5 der Heber des vierten Fusspaars in ihrer natürlichen Stellung zu einander dargestellt sind. m'_4 sind die oberen Abschnitte der Hüftensenker.

Die das Capitulum bewegenden Muskeln sind von mir nicht im Einzelnen studirt worden. Im Allgemeinen lässt sich darüber sagen, dass die Heber desselben von der Dorsalplatte, die Senker von der Sternalplatte ausgehen. Die Muskelgruppe bietet kein besonderes Interesse, wenigstens soweit die bis jetzt aufgewendeten Beobachtungen reichen. Dagegen ist die vierte der oben aufgeführten Muskelgruppen wieder bemerkenswerther, wenn es auch eine sehr

kleine Gruppe ist. Sie besteht aus je einem, von der Dorsalplatte seinen Ursprung nehmenden Muskel und aus einem Paar kleiner, in den Flanken des Körpers befindlichen Muskelbündel. Jener erstere Muskel tritt auf dem Längsschnitt des Körpers (Fig. 3 m_3) sehr deutlich in seiner Lage zu den anderen Organen hervor. Es ist ein Muskel der ziemlich am hinteren Ende der Dorsalplatte und stark nach der Seite gerückt, seinen Ursprung nimmt und nun schräg nach hinten und und unten an die Seitenwand des Hinterleibes hinläuft. Dabei schiebt er sich zwischen Darmkanal und Magenanhang hindurch, setzt also das im Thorax von den dort befindlichen Muskeln versehene Geschäft, die Verdauungsorgane in einer bestimmten Lage zu halten, im Hinterleibe fort. Durch diesen Muskel kann der weiche und biegsame Hinterleib gehoben, mindestens gehalten werden, wodurch das Gehen den Milben offenbar erleichtert werden muss, während sonst der Hinterleib einfach nachgeschleppt werden müsste. Ehe ich nun die anderen hierher gehörigen Muskeln beschreibe, schalte ich die Erwähnung des ganz eigenthümlichen Aufhänge- und Halt-Apparates ein, durch welchen ebenfalls der so langgestreckte Hinterleib gestützt wird. Es war weiter oben der kleinen Afterplatte gedacht worden. Oberhalb der Afteröffnung setzt sich an diese Platte, und zwar in der Mittellinie, ein dünner, langgestreckter Faserstrang an, welcher nach oben und vorn läuft und sich auf der Mittellinie des Rückens etwa in der Mitte desselben zwischen hinterem Dorsalplattenrande und After an der Haut festsetzt (Fig. 3 f). Man hat es hier nicht mit Drüsenausführungsgängen zu thun, vielmehr ist die beiderseitige Insertion am Rücken und an der Afterplatte so deutlich zu beobachten, dass wir hier nichts anderes als einen Tragapparat vor uns haben. Durch Behandlung mit Kalilösung zerfiel jede der 7—8 Fasern, welche zusammen den Faserstrang ausmachen, in eine Reihe ziemlich gleich langer Abtheilungen, indem die Kittsubstanz zwischen den einzelnen Elementen sich zu lösen begann. Anders als zu einem Stützapparat dienend, liess sich das hier beschriebene Organ überhaupt nicht deuten, und es liegt ja auch nahe, es so aufzufassen, da es eine grosse

Festigkeit besitzt und den äussersten Punkt des in sich selbst haltlosen Hinterleibes mit einem weit nach vorn liegenden Punkte des Rückens verbindet. Da es weder ein Muskel ist, noch auch den Ausführungsgang eines Hohlraumes darstellt, so dient es einzig und allein der Festigkeit des ganzen Hinterleibes. Ich kehre nun zu den Muskeln zurück, welche die Bewegung und Unterstützung des Hinterleibes besorgen, und zwar zu den seitlieh gelegenen. Es steigt nämlich von dem hinteren Ende der Stigmalplatte, jederseits von oben nach unten, wie weiter oben schon angedeutet wurde, eine gekrümmte Chitinleiste in die Gegend der seitlichen Winkel der Geschlechtsöffnung herunter, welche weder mit der Stigmalplatte, noch mit den stärker chitinisirten Ecken der Geschlechtsöffnung etwas besonderes zu thun hat. Sie ist der Leibeswandung eingewachsen und tritt namentlich nach innen zu deutlich kielförmig vor. Von jeder dieser Leisten gehen im unteren Drittel der Längenausdehnung zwei Muskelbündel nach hinten an die weiter zurück gelegene Seitenwand des Körpers. In Figur 2 sind die hierhergehörigen Verhältnisse abgebildet, indem m m die beiden Muskelbündel darstellen; das eine läuft wagerecht nach hinten, das andere etwas nach oben gerichtet. Jedenfalls liegt es diesen kleinen Muskeln ob, dem Hinterleibe eine Biegung zur Seite zu ermöglichen. Mit dem Geschlechtsapparate haben sie, obwohl die Leiste b nach der Geschlechtsöffnung herunterzieht, keine angebbare Beziehung. Diese Muskeln sind es jedenfalls, welchen Allman seine volle Aufmerksamkeit schenkte, die er aber ganz eng mit dem Geschlechtsapparate in Verbindung bringt. Es ist schon oben erwähnt worden, dass er die Stigmalplatte mit der soeben beschriebenen Seitenleiste zu einem Stück zusammengehen lässt, wodurch für ihn „eine dunkel gefärbte und sehr deutliche Linie“ entsteht. „Diese Linie“ so heisst es bei ihm weiter, „ist, wenn wir sie richtig deuten, eine Röhre, welche nach dem Luftloche hin in eine birnenförmige, blindgeschlossene Höhle und am anderen Ende in eine kegel- oder trichterförmige Ausweitung endigt, durch welche die Röhre, wie es scheint, sich in eine grosse Tasche öffnet, welche sich

von der linken zur rechten Seite auf der Fläche des Unterleibes zwischen jenen Oeffnungen hinstreckt.“ Von alle den hier erwähnten Dingen bleibt gar nichts übrig. Die birnenförmige Endigung ist wie die von Allman beigegebene Figur auf das unzweideutigste beweist, die Stigmalplatte mit ihrem Stigmalkanal, den Allman auch abbildet. Die trichterförmigen Erweiterungen jener vermeintlichen Röhre d. h. der chitinisirten Leiste sind die stark chitinisirten Ecken der Geschlechtsöffnung. Allman fährt nun fort, nachdem er den Stigmalkanal selbst genau beschrieben, wenn auch nicht als solchen erkannt hat, „eine sorgfältige Prüfung lässt einige fadenförmige Organe erkennen, welche sich von einem ziemlichen Theil jener Röhren nach hinten ziehen, wo sie endlich zwischen den übrigen Organen verschwinden.“ Diese fadenförmigen Organe, die Allman in seinen Figuren auch zur Darstellung bringt und welche dort allerdings wie Kanäle aussehen, sind nun unsere Beuger des Hinterleibes. Allman ist zuletzt über seine eigene Deutung selbst zweifelhaft geworden und schliesst die Darstellung der hierhergehörigen Verhältnisse folgendermassen: „Ob jene fadenförmigen Organe Blinddärme sind, welche sich in die erwähnte Röhre öffnen, oder Muskelfasern, oder noch etwas ganz anderes, lässt sich nicht entscheiden. Ich habe diesen Theil der Organisation von Halarachne als zum Geschlechtsapparat gehörig beschrieben, obwohl ich mir sagen musste, dass seine wahre Funktion noch als ungewiss hingestellt werden musste.“ Diese wahre Funktion ist durch die im Vorhergehenden gegebene Beschreibung nun vollständig deutlich, es besteht nicht die leiseste Beziehung weder zum Verdauungs- noch zum Geschlechtsapparat.

Ueber die Muskelgruppe, welche die einzelnen Ringe der Gliedmassen unter einander befestigen und in Bewegung setzen, füge ich nichts besonderes hinzu. Sie sind nach einem und demselben Typus gebaut und befolgen die Regel, dass der Beuger eines Gliedes nicht innerhalb des nächstvorhergehenden, sondern des zweitvorhergehenden Gliedes entspringt, während der Strecker unmittelbar in dem nächstvorhergehenden Gliede befestigt ist. Dieses Verhältniss findet sich auch noch bei der Kralle wieder.

Der Krallenbeuger entspringt aus dem vorletzten Gliede, der Krallenheber dagegen aus dem letzten. Auch für die Taster und Kiefer gilt das Gesagte.

Die übrigen inneren Organe.

Der verhältnissmässig umfangreiche Innenraum des Körpers von Halarachne wird von den Eingeweiden keineswegs vollständig ausgefüllt, es sind vielmehr grosse Zwischenräume zwischen den einzelnen Organen vorhanden, welche bei den in Spiritus conservirten Exemplaren mit grossen Luftblasen angefüllt waren. Ueber den Ursprung dieser Luftblasen lässt sich kaum eine Vermuthung aussprechen. Ich habe keine Oeffnung entdeckt, welche unmittelbar von aussen in die Eingeweidehöhle führte und die Tracheenfäden, welche ja zahlreich genug vorhanden sind, endigen allem Anscheine nach so fein, dass ein Durchströmen der Luft von den Stigmen nach der inneren Leibeshöhle schwer vorzustellen ist. Dennoch bleibt dies die einzige denkbare Art nnd Weise, auf welche die Luftblasen in den Leibesraum eingetreten sein können. Sollten sie etwa dazu dienen, um gewissermassen eine innere Atmosphäre zur Athmung herzustellen?

Der Körperhaut liegt nach innen zu zunächst eine beträchtliche Schicht von Fettzellen an, wenigstens im Hinterleibe; frei geblieben ist hiervon nur die Bauchfläche. Man kann diese Schicht, in welcher sich die Tracheenfäden verbreiten, mit Leichtigkeit von der Haut ablösen, auch findet keine Verwachsung derselben mit anderen Theilen der Eingeweide statt. Ueberhaupt liegen die einzelnen inneren Organe so für sich, dass man jedes ohne Mühe von dem anderen trennen kann und namentlich ist hervorzuheben, dass die Tracheenfäden sich durchaus nicht um sämmtliche Eingeweidetheile legen und dieselben mit einander verknüpfen, sondern lediglich auf den Fettkörper beschränkt bleiben.

Der Verdauungskanal ist durchaus einfach gebaut (Fig. 4). Auf eine schmale und wenig gestreckte Speiseröhre folgt der eigentliche Magenabschnitt, welcher etwa in der Mitte des Cephalothorax zu liegen kommt. Er ist

nicht besonders erweitert oder sonstwie ausgezeichnet, es lässt sich eben nur an der Einmündung der Darmanhänge erkennen, dass diese Gegend am sachgemässesten als Magengegend gedeutet wird. Diese Anhänge sind mächtige, blind endigende Magentaschen, der Zahl nach zwei an jeder Seite, mit einem gemeinschaftlichen Mündungskanal in den Magen. Die vorderen Taschen sind kurz, entsprechend der geringen Ausdehnung des Cephalothorax-Raumes, die beiden hinteren dagegen sind bei den erwachsenen Thieren sehr lang und ziehen sich durch den ganzen Hinterleib. Der Magen liegt, wie schon weiter oben angedeutet worden ist, auf der hängenden Versehnung der Cephalothoraxmuskeln, die Blindsäcke schieben sich auf die ebenfalls schon oben beschriebene Art und Weise zwischen die einzelnen Muskelbündel und bekommen dadurch ihren Halt. Besondere Leberzellenschichten sind weder am Magendarm noch an den Blindsäcken etwa durch ihre Färbung zu erkennen. Die Darmhäute sind dünn und lassen für den Inhalt eine weite Höhlung offen. Von der Einmündungsstelle der Blindsäcke streckt sich nun der Darm ohne wesentliche Krümmungen nach dem am äussersten Hinterende gelegenen After. Bevor er ihn jedoch erreicht sehen wir ihn auf der Rückenfläche sich zu einer grossen Tasche erweitern, welche, nach vorn gerichtet, der oberen Darmfläche aufliegt. An der Basis dieser Tasche münden die beiden langgestreckten und hier und da gekrümmten und aufgerollten Excretionsdrüsen, welche sich nach vorn in der Regel bis in die Basis des ersten Fusspaares erstrecken, ganz wie es bei Gamasiden zu sein pflegt. Es münden diese Drüsen, welche leicht durch ihren weisslich schimmernden Inhalt auffallen, weder direkt in den After, noch in die oben erwähnte Tasche, und wenn diese letztere häufig auch mit dem Excretionsstoffe der Drüsen angefüllt erscheint, so hat sie doch nicht die Bedeutung eines gemeinschaftlichen Drüsengang-Endstückes. Es finden sich also auch hier die bei Gamasus von mir beobachteten Verhältnisse bezüglich der Excretionsdrüsen wieder vor. Bei Gamasus münden diese Drüsen auch ziemlich entfernt vom After in den Darm, welcher von da ab als eine dünne schmale Röhre nach

dem feinen After weitergeht. Allerdings fehlt bei Gamasus die taschenartige Erweiterung des Enddarms, über deren Funktion bei Halarachne ich mir nicht habe Rechenschaft geben können. Während so die Verhältnisse des Magen- und Darmkanals völlig einfach sind und deutlich übersehen werden können, ist mir der Mund- und Speiseröhrenabschnitt nicht so zugänglich geworden. Im Capitulum bemerkt man auch bei Halarachne wie bei allen Gamasiden die eigenthümliche Muskelschicht, welche offenbar zum Aufsaugen des Nahrungssaftes mitwirkt, ob aber Speicheldrüsen vorhanden sind und wo sie etwa in die Speiseröhre einmünden, das ist mir verborgen geblieben. Bei Gamasus sieht man die von mir früher beschriebenen Ausführungsgänge der Speichel- oder Giftgefässe deutlich. Hier bei Halarachne habe ich nichts dergleichen bemerken können, so dass es den Anschein hat, als wenn Halarachne wenigstens diese Giftgefässe nicht besitzt; ob aber damit überhaupt ein Mangel von Speichelgefässen verbunden ist, muss späteren Beobachtungen aufbehalten bleiben nachzuweisen. Der Darmapparat ist durchaus symmetrisch gebaut, liegt aber in der Regel bei trächtigen Weibchen nicht symmetrisch im Körper, indem der allmählig heranwachsende Embryo die inneren Organe bei Seite drängt. Der Geschlechtsapparat des Weibchens ist ebenfalls ausserordentlich einfach gebaut und besteht nicht, wie bei den Uropoden aus einem paarigen Eileiter, der in einen einfachen Eierstock zusammenläuft, sondern wir finden, so weit ich sehe, nur einen einzigen, ziemlich breiten Eileiter, welcher unmittelbar mit dem Eierstock in Verbindung steht und ohne weitere Anhänge zu besitzen, nach aussen ausmündet. Bei den Uropoden bemerken wir nämlich noch eine als Receptaculum seminis zu deutende Tasche, von welcher bei Halarachne aber keine Andeutung vorhanden ist. Bei der grossen Mehrzahl der von mir untersuchten Thiere war der Embryo stark entwickelt, und dann ist der hintere Abschnitt des Eileiters stark birnenförmig aufgetrieben, wie Fig. 3 u angiebt. Die äusseren weiblichen Geschlechtsorgane reduziren sich auf die eine einfache Querspalte bildende Geschlechtsöffnung, welche sich zwischen den Hüften des vierten Fusspaares

über die ganze Breite des Unterleibes hinzieht. Dieser breiten Oeffnung entsprechend ist auch der Eileiter breit und flach, besitzt anfänglich dicke, jedenfalls muskulöse Wandungen, verliert diese aber im weiteren Verlauf und umgiebt zuletzt als eine ungemein feine Haut den Embryo. Als Eierstöcke deute ich eine kleine Zellenanhäufung, welche sich auf der Rückenfläche dieses Eileiters findet und in welcher ich Eianlagen zu erkennen glaube. Es ist jedesmal immer nur ein einziger Embryo in einem weiblichen Exemplar vorhanden, und auch die späteren Eier finden sich kaum entwickelt, so dass es den Anschein hat, als wenn ein Embryo voll zur Reife kommen müsste, ehe ein zweites Ei sich entwickelt. Die Entwicklung geht, wie es scheint, im Eileiter vollkommen zu Ende, so dass der fertige Embryo den Mutterleib verlässt. Ich habe, wenn der Embryo bereits eine erheblichere Grösse erreicht hatte, niemals mehr eine Eihaut bemerkt, nach Oeffnung des Eileiters trat vielmehr der Embryo stets ohne eine solche heraus. Es wäre ja nun möglich, dass die Eihaut sich so eng an die Haut des Eileiters angelegt hätte, so dass sie beide wie mit eine einzige Membran erschienen wären, jedoch muss dieses Verhältniss noch aufgeklärt werden.

Die ganzen Geschlechtsverhältnisse, aber nicht minder auch ein grosser Theil des Darmkanals blieb Allman vollkommen unbekannt, wenigstens beim erwachsenen Thiere, bei den Larven hat er den Verdauungskanal weit vollkommener beobachtet und auch anschaulich abgebildet.

Von dem Nervensystem ist es mir nicht gelungen, eine andere Spur aufzufinden, als in dem bereits weiter oben erwähnten Tastfeld an den vorderen Füssen. Natürlich ist ein Centralganglion vorhanden, aber über Grösse und Lage desselben kann ich nichts mittheilen.

Indem ich die Beschreibung der inneren Organisation bei den erwachsenen Thieren schliesse, will ich noch mit wenigen Worten der Larve gedenken. Allman bildet sie sehr kenntlich ab. Charakteristisch für die Gamasidennatur sind die drei starken Endborsten und namentlich die mittlere unpaare unter ihnen, da es ein sehr allgemeines Kennzeichen sechsfüssiger Gamasiden-Larven ist, eine

längere unpaare Borste am Hinterleibe zu tragen. Wie ich schon vorhin angab, ist die Abbildung der inneren Organe der Larve bei Allman bei weitem vollkommener, als für die erwachsenen Thiere, es findet sich aber in dieser Abbildung ein merkwürdiges, paariges, leierförmig geschwungenes und gestreiftes Organ dargestellt, über dessen Natur Allman kein Wort sagt und welches seiner unbestimmten Form wegen mancherlei Deutungen zulassen kann. Bei genauerer Untersuchung stellte sich, wie ich schon oben bemerkte, bald heraus, was Allman abgebildet hatte, ohne es zu wissen. Meine Larven nämlich, die mit den erwachsenen Thieren zusammen lebten, sind sämmtlich sechsfüssig gewesen, aber nicht wenige unter ihnen waren der Periode nahe, in welcher sie ihre Larvenhaut abwerfen, um in das achtfüssige Stadium zu treten. Es werden daher die noch fehlenden zwei Füsse nachgebildet, und dies geschieht noch während der ersten Larvenperiode. Man sieht die neugebildeten und eingekrümmten Füsse des vierten Paares durch die Haut der sechsfüssigen Larve durchschimmern und so den Schein erwecken, als wenn ein merkwürdiges Organ zu beiden Seiten des Darmkanals vorhanden wäre. Es ist mir bis jetzt kein Fall vorgekommen, dass die der ersten Larve fehlenden Füsse noch während dieser Larvenzeit, d. h. vor der Larvenruhe, und zwar ziemlich früh im Leibesinnern angelegt worden wären. Die Regel ist die, dass die Larve ihre Beweglichkeit verliert und dass nun während dieser Zeit die nothwendigen Neubildungen vor sich gehen. Dadurch, dass das vierte Fusspaar im Leibesinnern der Larve angelegt gesehen wird, ist es unzweifelhaft, dass wir in der Larve auch eine entwicklungsfähige Larve vor uns haben, und da die äussere Erscheinung, namentlieh die Endborstengruppe vollständig mit der entsprechenden der vollständig entwickelten, aber noch im Uterus befindlichen Embryonen übereinstimmt, so darf es wohl für erwiesen angesehen werden, dass die gleichzeitig mit der erwachsenen Halarachne vorkommende sechsfüssige Larvenform eine Halarachne-Larve ist. Sehr interessant wäre es nun gewesen, wenn man eine achtfüssige Larve hätte zur Beobachtung bringen können, aber

nichts derartiges war aufzufinden. Es bleibt daher dahingestellt, ob auf die erste sechsbeinige Larvenform noch eine zweite achtfüssige folgt, wie es sonst häufig beobachtet wird, oder ob die erstere gleich in das erwachsene Stadium hinüberführt, was allerdings, nach dem Beobachtungsmaterial zu urtheilen, das wahrscheinlichere ist.

Es erübrigt nun noch ein Wort über die systematische Stellung von Halarachne Halichoeri anzuschliessen. Dass die Milbe zu den Gamasiden gehört, das ist völlig klar geworden. Welche Stellung ihr aber im Reiche der Gamasiden gebührt, ist eine schwer zu beantwortende Frage, da jeder Tag beinahe neue Formen von Gamasiden finden lässt.

Am Anfange dieses kurzen Aufsatzes wurden bereits die verschiedenen Hauptgruppen der Gamasiden namhaft gemacht, welche bei einer Uebersicht der ganzen Familie Beachtung verdienen. Hier am Schlusse theile ich meine Ansicht über die Einordnung von Halarachne in die Gesammtheit dieser Gruppen, die theils den Werth von Unterfamilien beanspruchen können, theils nur durch einzelne, besonders isolirt stehende Gattungen gebildet werden, in Form einer Tabelle mit, welche allerdings nur die Hauptzüge für die umfangreiche Acaridenfamilie abgiebt.

Gamasiden.

1) Mit Stigmalkanal (Peritrema) 2
Ohne Stigmalkanal 6

2) Tracheen stark chitinisirt, Taster viergliedrig, Mandibeln nicht scheerenförmig, Körper lang gestreckt . . . . . . Halarachne (Allman)
Tracheen nicht chitinisirt, Taster fünfgliedrig, Mandibeln überwiegend scheerenförmig[1]) . . 3

3) Erste Larve achtfüssig . . . . Pteroptina
Erste Larve sechsfüssig 4

1) Ausnahmen bei den Gattungen Pteroptus, Dermanyssus und Stilochirus.

4) Capitulum durch die Dorsalplatte ganz bedeckt, Randfigur ein einziger langgestreckter Vorsprung (männliche Geschlechtsöffnung mitten in der Sternalplatte) . . . . Uropodina.
Capitulum nicht durch die Dorsalplatte bedeckt, meist mit mehrzinkiger Randfigur 5

5) Männliche Geschlechtsöffnung vor der Sternalplatte mündend . . . . Gamasina.
Männliche Geschlechtsöffnung in der Sternalplatte befindlich . . . . Sejina.

6) Dorsalplatte vorhanden und den ganzen Rücken bedeckend 7
Dorsalplatte nicht als einheitliche Panzerplatte ausgebildet; an ihrer Stelle in die Körperhaut eingesprengte Chitinkörnchen, welche regelmässige Felder abgränzen. Epicrius. C. et F.

7) Tästerendglied kolbenförmig angeschwollen; Stigma eine einfache Oeffnung . . Holothyrina.
Tasterglied nicht kolbenförmig angeschwollen; Stigma eine ovale Platte mit zahlreichen Querlinien, in denen die eigentlichen Oeffnungen stehen[1]) . . . . . Iphiopsis. Berlese.

Halle. September 1884.

---

1) Für Iphis mirabilis nehme ich hier den schon von Berlese vorgeschlagenen Namen Iphiopsis an, da Iphis drepanogaster eine völlig andere Organisation hat.

Erklärung der Figuren.

Fig. 1. Das Endglied der Mandibeln.

Fig. 2. a) Stigmalplatte, α) Stigmalkanal, b) Chitinleiste nach der Geschlechtsöffnung hinlaufend, c) Ecke der Geschlechtsöffnung, m) Mnskel nach der Körperwandung.

Fig. 3. Längsschnitt durch Halarachne. $m_1 m_2$) Muskeln der Geschlechtsöffnung, m_4) Senker der vier Hüften der rechten Seite, m'_4) oberer Abschnitt der Hüftsenker, m_5) Heber des vierten Fusses, m_6) besonderer Senker der vierten Hüfte, m_3) der Hinterleibsheber, oe) Oesophagus, u) Uterus, em) Embryo, f) Stützfaden des Afters, d) Darm, bl) Blinddarm, α) Oeffnung des Blinddarms in den Magen, dr) Excretionsdrüse, t) Darmtasche, S) After, ov) Ovarium, tr) Tracheen, th) Dorsalplatte, a) die schwebende Sehne im Thorax.

Fig. 4. Verdauungsapparat. Bezeichnungen wie oben.

Fig. 5. Das innere Thoracalskelett.

Fig. 6. Tastfläche auf dem Rücken des letzten Gliedes am ersten Fusse, a) das Ende der stark chitinisirten Haut.

Fig. 7. Querschnitt durch Halarachne in der Gegend zwischen dem 3. und 4. Fusspaar, a) die Sehne des Thoracalsceletts, m_4) Senkmuskel der Hüfte, m_5) Hebemuskel der Hüfte, r) Fettzellen. Das Uebrige wie bei Fig. 3.

Fig. 8. Eine Kralle des zweiten Fusses von der Seite, a) der Krallenbeuger, b) der Krallenheber.

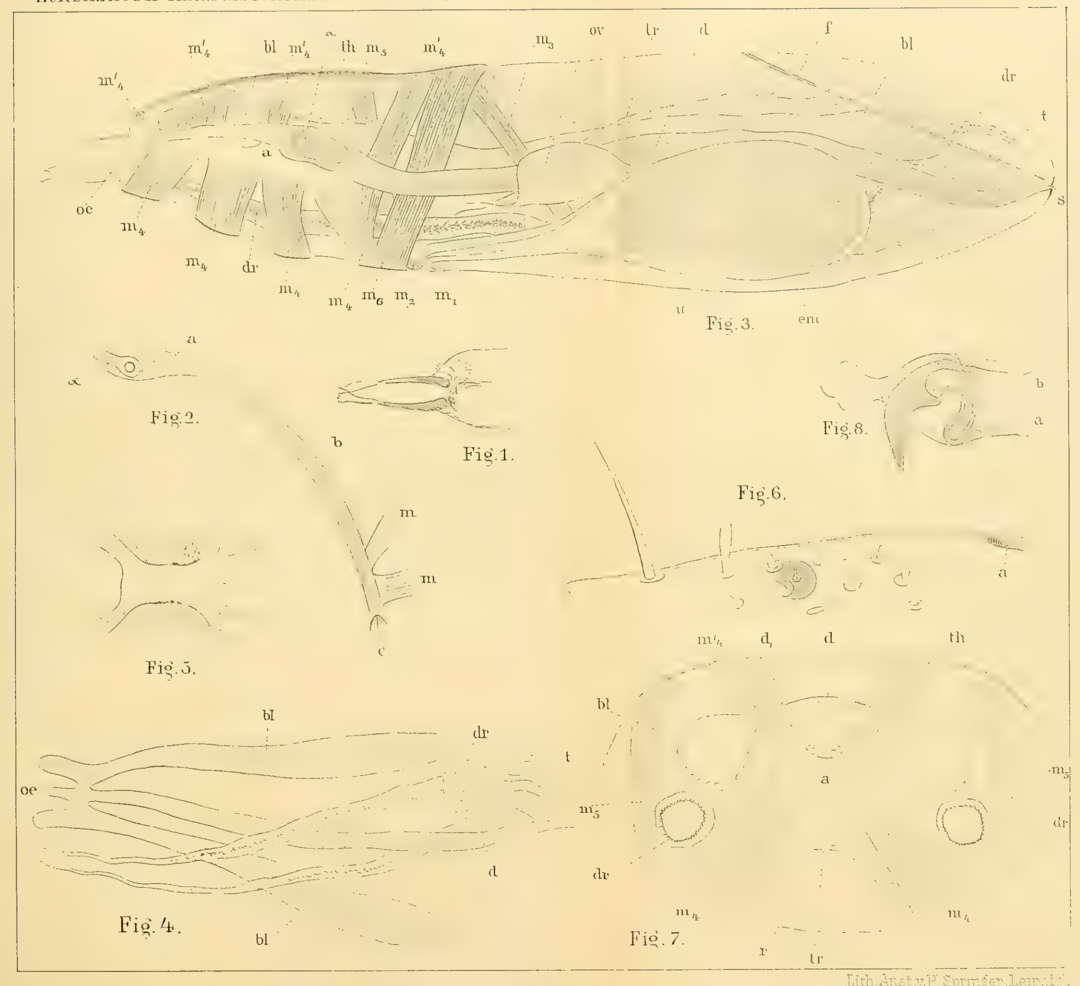


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6. Fig. 7. Fig. 8.

Lith. Anst. v. P. Sprenger, Leipzig.

Kalendarisches.

Von

G. Schubring
in Erfurt.

Dem naturwissenschaftlichen Verein für Sachsen und Thüringen übergebe ich hiermit einen neuen von mir konstruirten „Immerwährenden Kalender" mit der Bitte, demselben einen Platz in der Vereinsbibliothek anzuweisen. Dieser Kalender, welcher in den Jahrbüchern der königl. Akademie der gemeinnützigen Wissenschaften zu Erfurt[1]) erschienen ist, gilt zunächst für die Zeit von Christi Geburt bis etwa zum Jahre 4000 alten und neuen Stils und giebt innerhalb dieser Zeit erstens für jedes Datum den zugehörigen Wochentag an, zweitens für jedes Jahr den Ostertag, ebenso den Ostervollmond, sowie auch alle anderen Vollmondstage (nach dem neunzehnjährigen Vollmondscyklus). Ferner kann man damit die wichtigsten beweglichen und unbeweglichen Feste bestimmen. Sodann lassen sich mit Hilfe dieses Kalenders die umgekehrten Aufgaben lösen, d. h. also z. B. zu einem Wochentage die zugehörigen Daten finden oder die Jahre bestimmen, in denen Ostern auf ein gegebenes Datum fällt u. s. w. Endlich lassen sich die einzelnen Tabellen des Kalenders mit Hilfe der dabei angegebenen Formeln leicht auf die Zeit vor Christo, sowie auf die Zeit nach 4000 verlängern, so dass der Kalender mit Recht als ein „immerwährender" bezeichnet werden durfte.

---

1) Neue Folge, Heft XII, S. 215—277; Erfurt, Verlag v. Villaret.

Ich habe von diesem Kalender eine Anzahl besonderer Abdrücke anfertigen lassen, welche ich allen Interessenten gern zur Verfügung stellen werde, wenn sie sich dieserhalb mit mir in Verbindung setzen.

Für diejenigen Leser dieser Zeitschrift, welche meine früheren kalendarischen Arbeiten verfolgt haben, bemerke ich noch, dass ich durch die Herausgabe dieses Kalenders das am Schlusse meiner kleinen Abhandlung[1]): „Ein Beitrag zur Bestimmung des Osterfestes" gegebene Versprechen eingelöst habe.

In der genannten Abhandlung habe ich mich auch bereits über das Verhältniss meines neuen immerwährenden Kalenders zu den ältern für die Osterrechnung aufgestellten Formeln und Tabellen von Gauss und Piper, Kesselmeyer, Steinbrink und Haencke ausgesprochen; ich habe daher in dieser Beziehung jetzt nichts hinzuzufügen.

Da aber inzwischen mehrere kalendarische Werke erschienen, resp. mir bekannt geworden sind, so benutze ich diese Gelegenheit, hier kurz auf dieselben hinzuweisen — denn eine ausführliche Besprechung derselben in der Art, wie ich sie früher einmal in dieser Zeitschrift veröffentlicht habe[2]), ist mir jetzt aus mehreren Gründen nicht möglich.

Von allgemeinen chronologischen Werken wäre in erster Linie zu nennen das System der Chronologie von Brockmann, welches ich bereits im vorigen Bande dieser Zeitschrift eingehend besprochen habe[3]) und hier nur der Vollständigkeit halber nochmals erwähne.

Daran schliesse ich ein kleineres Buch: Die Chronologie oder leichte und sichere Berechnung aller geschichtlichen Daten, Feste und Wochentage u. s. w. von J. B. Montag (Gera, Issleib & Rietschel); dasselbe steht zwar wissenschaftlich nicht auf der Höhe des Brockmann'schen Werkes, bietet aber doch durch zahlreiche Tabellen und äusserst populäre Erklärungen auch

1) Zeitschrift f. d. gesammten Naturwissenschaften, 1879, Bd. 52, S. 421—440.

2) Bd. 46, S. 1—104.

3) Bd. 57, S. 493.

dem Laien Gelegenheit, sich über chronologische Fragen etwas zu orientiren; die Tabellen sind möglichst allgemein verständlich eingerichtet und mit vielen — man kann sagen mit zu vielen Musterbeispielen versehen. — Der französische Revolutions-Kalender ist sehr ausführlich behandelt, dagegen sind die Kalender der alten Völker sehr kurz weggekommen. Der historische Theil ist das schwächste am ganzen Buche und giebt zu manchen Einwendungen Anlass, doch kann ich an dieser Stelle hierauf nicht weiter eingehen. Die Tabellen und Rechnungsvorschriften dagegen haben sich, soweit ich sie controlirt habe, überall als richtig erwiesen.

Sodann erwähne ich das kleine Schriftchen: Kalender des Naturbeobachters von Dr. B. M. Lersch (Köln und Leipzig bei E. H. Mayer). Dasselbe bietet dem Naturforscher viel Interessantes; es gehört zwar seinem Hauptinhalte nach nicht hierher, es enthält aber als Anhang zwei Tafeln, deren erste zur Berechnung des Ostervollmondes und der davon abhängigen Feste dient, während die zweite der Bestimmung der Wochentage gewidmet ist. Die Berechnung der Ostervollmonde erfolgt mit Hilfe des 19jährigen Mondcyklus; der Rest der durch 19 dividirten Jahreszahl wird der Kürze wegen von Dr. Lersch die silberne Zahl genannt und mit S bezeichnet; dieselbe ist jedesmal um 1 kleiner als die goldene Zahl des Jahres; ferner benutzt der Verfasser eine Zahl N, dieselbe ist immer um 66 grösser als die Summe von Sonnen- und Mondgleichung (für unser Jahrhundert ist also $N = 66 + 8 = 74$). Aus dieser Zahl N und der silbernen Zahl S wird mit Hilfe einer ganz kleinen Tabelle der Ostervollmond nur durch einfache Subtraktionen berechnet. Ich muss gestehen, dass diese Methode zur Berechnung des Ostervollmondes die einfachste ist, die ich kenne. Zur Bestimmung des Ostersonntages, überhaupt zur Bestimmung der Wochentage giebt Herr Dr. Lersch noch eine zweite Tabelle, welche ebenfalls sehr übersichtlich und originell ist, dabei auch sehr wenig Raum einnimmt.

Auch in den meisten englischen Gebetbüchern befinden sich Tabellen zur Bestimmung von Wochentag und Datum,

Ostervollmond und Ostersonntag, soviel ich gesehen habe, sind dieselben ziemlich umfangreich, — sie beruhen auf der Benutzung von Sonntagsbuchstaben und goldenen Zahlen. Der Ostervollmondscyklus ist für je 2 bis 3 Jahrhunderte besonders angegeben, in der Weise, wie ich es in meiner Abhandlung über immerwährende Kalender [1]) angegeben habe.

Eine hierher gehörige Rechnungsmethode ohne Tabellen hat Herr Rektor Zeller in Markgröningen veröffentlicht auf einem fliegenden Blatte mit der Ueberschrift: „Die Grundaufgaben der Kalenderrechnung auf neue und vereinfachte Weise gelöst“. Dieselbe beruht auf einigen Formeln, die man wohl im Kopfe behalten und berechnen könnte. Für die Osterrechnung ist die Gauss'sche Formel mit einigen Veränderungen benutzt, namentlich wird für die Division mit 19 nicht die ganze Jahreszahl benutzt, sondern nur die beiden letzten Ziffern vermehrt um das fünffache der beiden ersten; statt 1884 nimmt man also $84 + 5 . 18 = 174$; 1884 und 174 geben beide den Rest 3. Zur Berechnung des Wochentags dient ein „Siebener-Rest“, d. h. der Rest einer Division durch 7, — ein Princip, welches auch Dr. Riecke bei seiner Lösung [2]) der vorliegenden Aufgabe verwendet. Während aber Zeller's Formel den Wochentag für jedes bel. Datum direkt liefert, giebt die von Riecke nur den Wochentag des 1. Januar; — für die andern Tage des Jahres dient eine Hilfstafel, welche alle diejenigen Daten enthält, die mit dem 1. Januar gleichen Wochentag haben (Tagesbuchstabe a). Riecke verweist in einer Anmerkung auf das Werk: Himmel und Erde von Prof. Dr. Zech, in dem sich auf S. 290 eine andere sehr bequeme Lösung der vorliegenden Aufgabe mit Hilfe eines dafür berechneten Täfelchen befindet. Er bemerkt ferner:

„Vor Kurzem ist auch durch Erhard und Sohn in Schwäbisch-Gmünd ein Instrument in Form einer Zündholz-

---

1) Diese Zeitschrift Bd. 38, S. 411.

2) Mathematische Unterhaltungen vom Oberstudienrath Dr. Riecke, Heft 3, Nr. 15.

büchse unter dem Namen Tagsucher oder Hemeroskop in den Handel gebracht, mittelst dessen sich die Aufgabe mechanisch (durch Umdrehung des oberen Theils der Büchse) auflösen lässt. Das Jahr wird dabei von März zu März gerechnet, wodurch der Einfluss der Schalttage sehr sinnreich vermieden wird."

Diese Einrichtung würde also principiell mit Kesselmeyer's Cylinderkalender[1]) übereinstimmen, wo aber das Jahr mit dem 1. Januar beginnt. Aehnliche drehbare Datumzeiger hat man bekanntlich auch an Federhaltern angebracht — da aber bei diesen die Möglichkeit einer richtigen Einstellung fehlt, so muss man bei ihrer Anwendung mindestens den Wochentag eines Datums bereits kennen; sie stehen also in gleicher Linie mit den Kalendern, welche die Bauern früher mit Kreide über die Stubenthüren schrieben und haben desshalb eigentlich keinen Werth.

Dagegen ist das bei Haeseler in Kiel erschienene Säcular-Kalendarium (für 1800—1901) sehr bequem und eignet sich ganz vortrefflich zur Einlage ins Notizbuch; es besteht nämlich aus einem rechteckigen Cartonblatt von 11 × 8 cm, auf welchem oben die Monatsnamen, unten die Datumzahlen 1—31 in sieben Spalten stehen, beide in bogenförmiger Anordnung. Dazwischen befindet sich eine drehbare runde Scheibe mit den gleichfalls in 7 Spalten angeordneten Jahreszahlen und den am Umfange mehrfach wiederholten Namen der 7 Wochentage. Dreht man nun die Spalte mit der Jahreszahl unter den betr. Monatsnamen, dann steht jeder Wochentag über dem zugehörigen Datum. Die Einrichtung ist also dem immerwährenden Datumfinder von Dr. Goldstein in Breslau[2]) sehr ähnlich, — der Unterschied besteht erstens darin, dass hier die Einstellung der Jahreszahl auf den Monat direkt vollzogen wird, während Dr. Goldstein zur Vermittelung die Sonntagsbuchstaben verwendet, — zweitens darin, dass (wie bei dem vorher erwähnten Hemeroskop) die Monate Januar und Februar immer zum vorhergehenden Jahre gerechnet werden, wo-

---

1) Diese Zeitschrift Bd. 39, S. 452—454.

2) Diese Zeitschrift Bd. 46, S. 56—57 (Schäffer'scher Kalender).

durch der Vortheil erreicht ist, dass man für die Schaltjahre keine bes. Anweisung gebraucht. Endlich zeichnet sich das in Rede stehende kleine Kalendarium vor dem Goldstein'schen dadurch aus, dass die a. a. O. erwähnten Fehler bei den Säcularjahren vermieden sind.

Diese Fehler (1900 wird als Schaltjahr behandelt, 2000 als Gemeinjahr) finden sich leider auch auf der grössern Ausgabe des Goldstein'schen Kalenders, welche sonst sehr geschmackvoll ausgestattet ist und als Wandkalender einen recht hübschen Eindruck macht. Es wäre zu wünschen, dass diese Fehler bei einem etwaigen Neudruck vermieden würden.

Hieran schliesst sich der ebenfalls für das laufende Jahrhundert bestimmte Universal-Kalender von H. Gaede, Dresden und Leipzig bei R. H. Dietrich. Derselbe besteht aus drei Tabellen, die erste enthält die Sonntagsbuchstaben der Jahre, die zweite giebt für jeden Monat einen Buchstaben, die dritte endlich enthält die Zahlen von 1 bis 31 und ein eigenthümliches System von Linien (theils ausgezogen, theils gestrichelt, theils punktirt u. s. w.), mit deren Hilfe man zu jedem Datum den zugehörigen Wochentag leicht finden kann. Eine Vorrichtung zum Drehen oder Schieben ist nicht vorhanden. Das ganze Blatt (Carton) ist 33 cm lang und 20 cm breit, ist aber in 3 Theile von je 11 cm Breite gefaltet, so dass es auch zur Noth noch in ein grösseres Taschenbuch gelegt werden kann.

Die folgenden drei Tabellen sind nun viel grösser, sie haben ebenfalls keine Vorrichtung zum Verschieben oder Drehen, sondern geben die Resultate direkt an. Es sind dies

1) Tabelle zum Nachweis des Wochentags für den ersten eines jeden Monats der Jahre 1750—1950 vom Lehrer Cohen zu Rees am Rhein; dieselbe ist auf einen Bogen gewöhnlichen Kanzleiformates gedruckt und giebt die erwähnten Wochentage, die natürlich auch für den 8., 15. u. s. w. gelten, durch die Ziffern 1 bis 7 an; die Wochentage der andern Tage muss man dann abzählen.

2) Die ewige Woche, ein verlässlicher Gebirgsstecken bei Wanderungen in den Gebieten der Geschichte

und des Lebens, zugleich ein angenehmes Medium für gesellige Freuden; herausgegeben von Pater Timotheus zu Braunau. Verlag von C. Bellmann in Prag. — Ein grosser Bogen von 42 × 52 cm, welcher die sämmtlichen Datumzahlen für alle 12 Monate enthält (Festtage sind roth gedruckt), daneben stehen jedesmal die sieben Wochentage in den sieben möglichen Anordnungen, welche überall durch die lateinischen Ziffern I bis VII bezeichnet sind. Dieselben sind die Vertreter der Sonntagsbuchstaben. Eine grosse, nach dem Sonnencirkel geordnete, aus sieben Spalten bestehende Tabelle giebt an, welche von diesen Zahlen für jedes Jahr gilt und zwar umfasst dieselbe die Zeit von 7000 vor Christo bis 1582 nach Christo für den alten Stil, von da an bis 6000 nach Chr. für den neuen Stil. Auf die Russen ist also keine Rücksicht genommen, obgleich es ein leichtes gewesen wäre, auf der gegebenen Fläche auch für die Jetztzeit die Zahlen alten Stils anzugeben. Uebrigens war der Verfasser mehr auf Ausführlichkeit als auf Raumersparniss bedacht.

3) Tausendjähriger Wandkalender, verfasst und berechnet von Emil Störk zu Marburg in Steiermark. (Selbstverlag.) Auf diesem 70 × 90 cm grossen Blatte werden 14 verschiedene Kalenderformen unterschieden, nämlich 7 für Gemeinjahre und 7 für Schaltjahre. Ein einfaches Verzeichniss der Jahre 1800 bis 2800 neuen Stils giebt für jedes Jahr durch eine Zahl (1—14) an, welcher von diesen Kalendern für das Jahr gilt. Behufs besserer Uebersicht sind die Zeilen dieser 14 Kalender abwechselnd schwarz und roth gedruckt. Ausserdem ist bei jedem der 14 Kalender noch einmal besonders angegeben, für welche Jahre er gilt. Alter Stil ist nicht berücksichtigt, dagegen befindet sich auf dem Bogen noch ein alphabetisch geordnetes, 900—1000 Namen umfassendes Verzeichniss von Heiligen mit Angabe der ihnen gewidmeten Tage.

Ueber das Osterfest geben diese drei Kalender keine Auskunft.

Ich komme nun zu den kalendarischen Schriften des Herrn G. A. Peter, Lehrer der Arithmetik und Musik zu

Leipzig (früher Stadt-Organist zu Blankenhain); derselbe ist auf dem Gebiete sehr thätig gewesen und hat (im Verlage von Alfred Dietze zu Leipzig) folgende Schriften herausgegeben:

1) Wochentag-Telegraph. Ein Quartblatt mit zwei Tabellen, von denen die eine die Wochentage für die Neujahrstage angiebt[1]); die andere enthält die Monate und die Datumzahlen 1 bis 31 in 7 festen Spalten, ausserdem einen beweglichen Streifen (vom Verfasser merkwürdiger Weise „Pfeil“ genannt) mit den Wochentagen. Die Einstellung erfolgt, indem man den Wochentag des Neujahrstages unter den Monatsnamen bringt. Die Anordnung der Datumzahlen ist nicht besonders geschickt, sie würde viel besser geworden sein, wenn der Verfasser die Monate Januar und Oktober nicht in die letzte[2]), sondern in die erste Spalte gebracht hätte. — Eine zweite Auflage ist in dieser Beziehung nicht verbessert, aber durch eine übergrosse Zahl an Beispielen aus der Geschichte vermehrt; der Wochentag-Telegraph ist dadurch zu einem Hefte mit 12 Seiten in Schmal-Folio (150 × 300 cm) angewachsen.

2) Volks-Universal-Kalender. Bei der Abfassung dieses Werkes hat Herr Peter den Universal-Kalender von Ch. A. Kesselmeyer[3]) zu Grunde gelegt, er hat denselben nach den 7 Sonntagsbuchstaben in 7 Hefte (Schmal-Folio) zerlegt, so dass in jedem Hefte je nach der Lage des Osterfestes fünf Kalenderformen enthalten sind. Der Streifen mit den Sonntagen und den beweglichen Festen, der bei Kesselmeyer eine wagerechte und eine senkrechte Bewegung hat, braucht hier nur eine senkrechte; die Einrichtung ist also viel einfacher als bei Kesselmeyer, auch die Orientirung für Nicht-Eingeweihte etwas leichter — dafür ist das Material viel umfangreicher. Jedes Heft ent-

---

1) Die Einrichtung ist genau wie bei der Tabelle der Sonntagsbuchstaben in dieser Zeitschrift Bd. 46, S. 41.

2) Die Anordnung der Monate ist nämlich genau so wie in meinem drehbaren Kalender vom Jahre 1871 (diese Zeitschrift Bd. 38, S. 421—424), also so, wie sie für feste Wochentage und bewegliche Monatstage passt.

3) Diese Zeitschrift Bd. 38, S. 419—420.

hält ausserdem ein Verzeichniss der Jahre, in denen die verschiedenen einzelnen Kalender zur Geltung kommen, ferner eine Uebersicht über die unbeweglichen Feste (in jedem Hefte wiederholt), endlich allgemeine Bemerkungen, Gebrauchsanweisung u. s. w. Zur Orientirung in diesem Volks-Universal-Kalender dient

3) eine Ostertabelle für die Jahre 1—2600 a. St. und 1582—3600 n. St. Die Jahre sind der Reihe nach aufgezählt und bei jedem das Osterfest durch eine Zahl (1 bis 25 für die Tage vom 1. bis 25. April, 26 bis 31 für den 26. bis 31. März, 22* bis 26* für den 22. bis 26. März) angegeben, was ja für den praktischen Gebrauch ganz bequem ist, aber natürlich keinen Einblick in das Wesen der Osterrechnung gewährt. — Die Tabelle umfasst einen Bogen von 50 × 58 cm, der Druck ist aber so eingerichtet, dass sie bequem in das Format des Volks-Universal-Kalender zusammengelegt werden kann.

4) Clavier-Wochentag-Telegraph. Ein Heft in Schmal-Folio (150 × 300 cm) mit mnemotechnischen Kunstgriffen, um die sieben Wochentage mit Hilfe der 7 Untertasten des Claviers zu bestimmen; die nach den Osterfesten geordneten Verzeichnisse der Jahre und einige Tabellen aus dem Volks-Universal-Kalender, ferner die grosse Ausgabe des Wochentags-Telegraphen, endlich auch die unter Nr. 3 erwähnte Ostertabelle des Herrn Peter sind angeheftet. — Der Druck und die Ausstattung der sämmtlichen Kalender des Herrn Peter verdienen volle Anerkennung.

Nun habe ich noch die Kalender des Herrn Ingenieur E. Neu (früher in Essen, dann in Pisa, jetzt in Livorno) zu besprechen. Derselbe veröffentlichte zuerst einen hundertjährigen Kalender (für 1800—1901) und zwar auf dem Umschlage eines Heftes der Zeitschrift: Die illustrirte Welt;[1]) der Hauptheil desselben ist ein Rechteck mit 7 Spalten und 7 Zeilen, im Ganzen also 49 Feldern. In jeder Spalte, ebenso auch in jeder Zeile befinden sich die Namen aller

1) Stuttgart bei Hallberger.

7 Wochentage. Ueber diesem Rechteck stehen ebenfalls in 7 Spalten die Jahreszahlen, vor dem Rechteck aber in 7 Zeilen die sämmtlichen Datumzahlen für das ganze Jahr. Sucht man nun eine Jahreszahl und ein Datum auf, so findet man an der Stelle, wo die Spalte des Jahres und die Zeile des Datums einander schneiden, den Wochentag. Die Brauchbarkeit der Tabelle wird noch dadurch erhöht, dass bei jeder Jahreszahl das Datum des Osterfestes zugefügt ist. —

Später hat Herr Neu diese Einrichtung ausgedehnt auf 4 Jahrhunderte, die Tabelle hat dadurch die Form eines lateinischen **H** angenommen, sie bezieht sich zunächst auf die 4 Jahrhunderte von 1700 bis 2099, für diese 400 sind auch die Osterfeste angegeben. Da aber im Gregorianischen Kalender nach 400 Jahren die Sonntagsbuchstaben bei den Jahreszahlen mit denselben Endziffern sich regelmässig wiederholen, so ist dieser Kalender ein immerwährender, Herr Neu hat ihn also als *Calendario perenne* herausgegeben (Livorno, bei G. G. A. Uebelhardt. Er hat ihn dann auch noch einmal in deutscher Sprache in der Zeitschrift „Vom Fels zum Meer" (Stuttgart bei Spemann) veröffentlicht.[1]) Der Raum zwischen den Tabellen ist aufs zweckmässigste durch Erklärung und Beispiele ausgefüllt.

Ausserdem hat sich Herr Neu bemüht, stellbare Kalender herzustellen, die nicht nur die Wochentage, sondern auch das Osterfest angeben, dieselben beruhen auch auf der langen Ostervollmondsreihe, wie ich sie bereits vor mehreren Jahren in dieser Zeitschrift[2]) veröffentlicht habe, zeichnen sich aber vor meinem neuen „immerwährenden Kalender" durch kleineres Format aus. Diese Verkleinerung ist z. Th. durch Abkürzung des Festkalenders u. s. w., hauptsächlich aber dadurch erzielt worden, dass Herr Neu nicht die Osterfeste selbst angiebt, sondern nur die Ostervollmonde; die Ostersonntage muss man nachträglich mit Hilfe des stellbaren Datumzeigers bestimmen, was aber

---

1) Auch in Kürschners Taschen-Conversations-Lexicon ist dieser Immerwährende Kalender abgedruckt.

2) Bd. 52, S. 434.

dadurch erleichtert wird, dass die bei jeder Sonntagslage möglichen 5 Ostersonntage besonders angegeben sind. Der stellbare Datumzeiger ist dem von L. W. in Dill[1]) ähnlich, enthält also keine Sonntagsbuchstaben, — ebenso sind bei der Ostervollmondstabelle die goldenen Zahlen vermieden. Die Bewegungsvorrichtungen an diesen bis jetzt leider nur handschriftlich hergestellten Kalendern sind ganz eigenartig und zeugen von dem grossen Interesse und dem tiefen Verständniss, welches Herr Neu für kalendarische Dinge besitzt.

Endlich ist noch zu erwähnen, dass seit Erlass des deutschen Patentgesetzes mehrere immerwährende Kalender patentirt worden sind; dieselben besitzen aber noch viel complicirtere Bewegungsvorrichtungen, die z. B. den Zweck haben, dass man durch eine gewisse Bewegung allemal von selbst den folgenden Monat oder den folgenden Tag erhält, ferner dass jeder Monat die richtige Zahl von Tagen zeigt u. dergl. Ich führe, ohne eine Bürgschaft für die Vollständigkeit zu übernehmen, die immerwährenden Kalender von Carl Emil Ackermann zu Homburg in der Pfalz (D. R.-Patent Nr. 5263), von Wilhelm Rohns in Halberstadt (D. R.-Patent Nr. 6528), von Oskar Unger in Leipzig (D. R.-Patent Nr. 20476), endlich von L. v. Orth in Charlottenburg (D. R.-Patent Nr. 30417) an, sämmtlich der Klasse 42 angehörig. Ausführliche Beschreibungen derselben findet man in den betreffenden Patentschriften. Ausserdem sind auch eine Reihe von Kalenderuhren patentirt (in Klasse 83), doch kann ich auf diese complicirten Mechanismen hier nicht weiter eingehen.

In der Besprechung von Brockmanns System der Chronologie habe ich auf S. 494 und 495 des 57. Bandes einige Angaben zusammengestellt über die seitens der römischen Pontifices vorgenommenen falschen Einschaltungen; ich bin dabei hauptsächlich den Angaben v. Schmögers gefolgt. — Jetzt finde ich nun in den neuen Jahrbüchern

1) Diese Zeitschrift Bd. 46, S. 15.

für Philologie und Pädagogik von Fleckeisen und Masius Jahrgang 1884, Heft 8 und 9 eine grössere Abhandlung über diesen Gegenstand von G. F. Unger in Würzburg. Derselbe kommt zu ganz andern Resultaten, er sagt nämlich, Cäsar habe im Jahre 709 *ab urbe* zwar den neuen Kalender eingeführt, habe aber noch keinen Schalttag eingelegt. Das Jahr 713 hätte das erste Schaltjahr sein sollen, die Pontifices hätten aber schon das Jahr 712 dazu gemacht, ebenso die Jahre 715, 718 . . . . bis 745. Auf Befehl des Augustus seien dann die Schalttage ein Jahrzehnt hindurch ausgelassen und erst das Jahr 761 der Stadt Rom, d. i. das Jahr 8 nach Christo hätte wieder einen Schalttag bekommen. Ich führe das hier nur kurz an, damit meine frühern Angaben nicht als unbestritten angesehen werden. Auf eine Prüfung der Quellen kann ich (wenigstens zur Zeit) nicht eingehen.

1885. Correspondenzblatt I.

des

Naturwissenschaftlichen Vereines

für die

Provinz Sachsen und Thüringen

in

Halle.

Sitzung am 8. Januar.

Anwesend 22 Mitglieder.

Gemäss der in den beiden vorgehenden Sitzungen gemachten Anzeigen wird die Vorstandswahl vorgenommen.

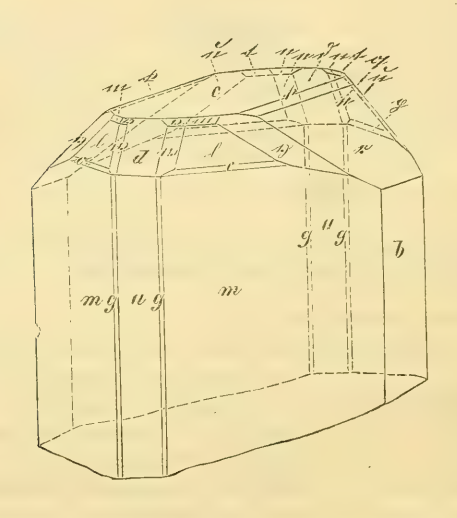
Es werden gewählt als

Vorsitzende	Herr Prof. von Fritsch und
	Herr Geheimer Bergrath Dunker, als
Schriftführer	Herr Prof. Dr. Luedecke,
	Herr Dr. v. Schlechtendal und
	Herr Dr. Riehm, als
Kassirer	Herr Dr. Teuchert und als
Bibliothekar	Herr Privatdocent Dr. Baumert.

Als neues Mitglied wird Herr Kaufmann Ehrhardt proklamirt.

Herr Dr. von Schlechtendal spricht über einige Gallen der Eiche (Cynips truncicola, C. conifica und C. caliciformis); Herr Prof. Dr. Luedecke bespricht unter Vorlegung des bekannten Datolithvorkommens vom Matthias Schmidtstollen im Waeschgrund bei St. Andreasberg im Harz eigenthümlich ausgebildete Krystalle, welche jünger sind als die gewöhnlichen Vorkommnisse. Der vom Vortragenden besprochene Krystall (Fig. auf S. 88) ist Eigenthum der Clausthaler Bergakademie; er ist säulenförmig durch Vorwalten der Flächen m = 120 (beim Axenverhältniss a : b : c = 0,6 : 1 : 0,6 und β nahezu 90 :); in dieser Zone sind dann noch a = 100, b = 010 und g = 110 vorhanden. Der Gipfel des Krystalls wird gebildet durch die Fläche c = 001.

Zwischen dieser und den vorhin genannten Flächen finden sich folgende für den Datolith neue Formen d = 504, 𝔡 = $\bar{5}04$, 𝔯 = 054, 𝔣 = 058, 𝔢 = $\bar{5}54$, 𝔴 = 554, 𝔫 = $\bar{5}58$, 𝔳 = 558, 𝔭 = $\bar{5}101$, 𝔬 = 5101, 𝔮 = $\bar{5}104$, 𝔩 = 510.4, 𝔱 = $\bar{5}10.8$, 𝔪 = 510.8, 𝔲 = 5158, 𝔶 = 5158. Die Pyramiden- und Domenflächen, deren Parameter durch die Zahlen 4 und 5 beherrscht werden, sind geometrisch so vollständig rhombisch ausgebildet, dass die Winkel bis auf die Minute einer Axenschiefe von 90° entsprechen. Man könnte nun denken, dass diese Verhältnisse durch Zwillingsbildung nach 100 hervorgebracht wurden.



Dies ist jedoch nicht der Fall, wie eine Untersuchung im Orthoskop beweist. Die Auslöschungen liegen auf m beinahe parallel der Säulen-Kante und weichen nur um $^1/_2$—1° nach hinten oben ab. Es liegt daher ein anomal ausgebildeter Krystall (von rhombischen geometrischen Dimensionen) vor, der jedoch optisch ebenfalls monoklin ist. Der Vorsitzende Herr Prof. von Fritsch macht sodann darauf aufmerksam, dass Herr Lehrer Schulz in Zittau in den Hellbergen bei Salzwedel sehr schöne oberoligocaene Versteinerungen aufgefunden habe, welche noch besser erhalten sind, als die am Winteranfang vorgelegten und vom Herrn Rector Kerkau gesammelten; besonders macht der Redner auf ein in Arragonit verwandeltes Ligament von Cyprina rotundata aufmerksam.

Sitzung am 15. Januar.

Anwesend sind 27 Mitglieder.

Als neues Mitglied wird durch die Herren Prof. v. Fritsch, Prof. Luedecke und Dr. Riehm angemeldet:

Herr Stud. Koepert von hier, grosse Wallstr. 9.

Herr Dr. O. Zacharias hat verschiedene Arbeiten über Räderthiere als Geschenk für den Verein übersandt; es wird ihm dafür der Dank des Vereins ausgesprochen.

Herr Dr. von Schlechtendal berichtet über eine Beobachtung von Oberförster Wachtl in Wien, nach welcher die bisher als entomophag angesehenen Schlupfwespenarten Megastigmus collaris Boh. und pictus Förster phytophag seien und als Larven von den Samenkernen der Rosen lebten. Ein ähnliches Verhalten zeigten auch Megastigmus Pistaciae Walcker aus den Samen von Pistacia lentiscus und M. bipunctatus Boh., aus denen von Crataeg. Oxyacantha, in denen ebenfalls phytophag noch eine zweite Schlupfwespe Syntomaspis druparum Boh. zu leben scheint.

Herr Dr. Erdmann bespricht das von v. Lasaulx aufgefundene Mineral Siegburgit; dasselbe kommt vor im Braunkohlensande, der bei Troisdorf und Siegburg über Braunkohlenflötzen lagert und ist zuerst beschrieben von Prof. v. Lasaulx im Jahre 1875, der in demselben ein mit Sand mehr oder weniger innig gemengtes fossiles Harz erkannte. Ein besonderes Interesse hat dieses Mineral neuerdings durch die chemische Untersuchung von Klinger und Pietschki in Bonn gewonnen, die durch Destillation aus demselben Styrol, Zimmtsäure und einige andere zu den Benzolderivaten gehörende chemische Körper erhielten. Es liegt demnach in dem Siegburgit höchst wahrscheinlich ein fossiler Storax vor; eine Annahme, die bestätigt wird durch das Vorkommen fossiler Reste des storaxliefernden Baumes Liquidambar europaeum in unmittelbarer Nähe Siegburgs.

Der Vorsitzende Herr Prof. v. Fritsch legt kranke Ammoniten: Ammonites Bucklandi, colubrinus Rein. und Lothari vor und erläutert den abnormen Bau des Gehäuses.

Zum Schluss verbreitet sich der Schriftführer Herr Prof. Dr. Luedecke über eine Vorrichtung am Babinetschen Goniometer, mit Hülfe deren das Messen von hygroskopischen Krystallen leichter als sonst gelingt.

Sitzung am 22. Januar.

Herr Dr. Koepert, z. Z. Gymnasiallehrer in Altenburg, Querstrasse, wird als neues Mitglied proklamirt.

Eingangs des wissenschaftlichen Theils der Verhandlungen spricht Herr Prof. Dr. Luedecke über ein neues Vorkommen von Pricëit, welches man nach dem um die Gewinnung und Darstellung der Borsäurepräparate in Californien so verdienten Coleman Colemanit genannt hat. Nach Price und Hjortdahl ist seine chemische Zusammensetzung folgende:

	von Hjortdahl gefunden.	von Price	Hjortdahl gerechnet.
B_2O_3 =	47,64	48,12	48,79
CaO =	27,97	28,43	29,25
H_2O =	22,79	22,20	21,96
SiO_2 =	1,28	0,65	—
$Fe_2O_3Al_2O_3$ =	0,19	0,60	—
MgO =	0,13		

entsprechend der Formel $Ca_3Bo_8O_{15} + 7H_2O$,

nach Evans ist er $Ca_2Bo_6O_{11} + 5H_2O$.

Die Formen sind monokline a : b : c = 0,7747 : 1 : 0,5418 bei β 69⁰47 nach Hjortdahl[1]), ähnliche Werthe haben vom Rath[2]) und Wendell[3]). Vorkommende Flächen: Alle drei Autoren geben übereinstimmend die 3 Pinakoide a = 100, c = 001, b = 010 an. Die Prismen p = 110 ∞P, g = 210 ∞Ꝑ2 f = 120 ∞Ꝑ2 hat Hjortdahl, v. Rath hat 120 nicht, Wendell hat noch ∞Ꝑ $^7/_3$ und ∞Ꝑ $^{19}/_{10}$ mehr. Klinodomen q = Ꝑ∞ 011, k = 2Ꝑ∞ 021; Hemidomen r = Ꝑ∞ $\bar{1}01$, ϱ = 2$\bar{P}$∞ $\bar{2}019$, s = — 2Ꝑ∞ $\bar{2}01$. Letzteres hat v. Rath nicht, dagegen Wendel noch — $\bar{P}$∞, 4$\bar{P}$∞, 6Ꝑ∞ und $^{68}/_{11}$ Ꝑ∞. v. Rath hat folgende Pyramiden o = — P = 111 y = — 3P = 331, u = —3Ꝑ3, 131, ω = + P $\bar{1}11$, m = 2P $\bar{2}21$, t = i = 2Ꝑ2 $\bar{1}21$; ausserdem hat Hjortdahl e = — 3$\bar{P}$3 311, l = 2Ꝑ2 $\bar{2}11$ n = 3Ꝑ $^3/_2$ $\bar{2}31$; von Pyramiden zählt Wendell noch auf — $^{16}/_9$P + 4Ꝑ2, $^3/_2$Ꝑ $^3/_2$ 3Ꝑ3 und 4Ꝑ4.

Die spitze Mittellinie liegt in dem stumpfen Axenwinkel und macht mit der Kante von c/b einen Winkel von 26⁰ 25′. 2E = 95⁰ 1′, 2Ha 55⁰ 18 für Na. Dipersion $\varrho < v$. 2Ho = 124⁰ 29 2Va = 55⁰ 21, β = 1,5876. Spaltbarkeit parallel 010. Härte 3,5—4. Eigengewicht 2,39. Das Mineral findet sich im Death Valley Californien und Calico District S. Bernardino Co.[4])

Herr Geheimer Rath Dunker bespricht die Messung der Erdwärme in Bergwerken und Bohrlöchern mittelst verschiedener hierzu construirter Apparate.

Anknüpfend an den Roman von Jules Verne, die Reise nach dem Monde, kritisirt Herr Dr. Erdmann etliche dort mitgetheilte fingirte Beobachtungen: über die Unlust der Athemorgane den Sauerstoff weiter aufzunehmen; an die Ausführungen knüpft

---

1) Christiania, Videnskabs Selskabs Verhandling 1884 N. 10.
2) Neues Jahrbuch 1885 I, S. 77.
3) American Journal f. Science and Art 1884 Dec.
4) Wendell, California Academie of Sciences 6. Oct. 1884.

sich eine lebhafte Debatte, an welche sich die Herren v. Fritsch, Luedecke, Walter und Kobelius betheiligten.

Der Vorsitzende Herr Prof. v. Fritsch legt zum Schluss von Riebeck gesammelte Ammoniten aus Arabien vor.

Sitzung am 29. Januar.

Anwesend sind 26. Mitglieder.

Der Schriftführer wird beauftragt, sich mit dem Dr. Hosaeus in Verbindung zu setzen, um sich über das Programm und die Zeit der zweitägigen Generalversammlung zu einigen; aus der Mitte der Versammlung wird der Wunsch laut, dass dieselbe am 30. und 31. Mai stattfinden möchte und zwar so, dass der eine von den beiden Tagen zu einer gemeinsamen Excursion verwandt werden könnte.

Herr Dr. Erdmann experimentirt mit flüssiger Kohlensäure, lässt mit Hülfe derselben Chloroform, Benzol, Nitrobenzol und Quecksilber gefrieren.

Herr Dr. v. Schlechtendal zeigt sodann Beschädigungen der Rose durch Hylotoma Rosae und Zellen der Blattschneiderbiene vor.

Herr Goldfuss legt vor Limnaea ovata aus einem Tümpel im Steinbruch des Galgenbergs, ferner dieselbe Schnecke vom Tautz bei Diemitz, an welcher Stelle er auch Limnaeus stagnalis vorkam. Die verschiedenartige Beschaffenheit der Gehäuse der einzelnen Individuen erklärt der Vortragende aus den verschiedenen physikalischen Verhältnissen, unter welchen sich die Schnecken entwickelt haben. Ebenso legt der Vortragende Paludina fasciata und contecta von Passendorf sowie Bithynia tentaculata von Ammendorf, endlich Calyculina lacustris vom Galgenberg vor. Hieran schliesst sich eine lebhafte Debatte über die zufällige Verbreitung mariner Formen durch Vögel, an welcher sich Herr Dr. Riehm und Herr Professor von Fritsch lebhaft betheiligen. Es wird auf das Vorkommen der Gehäuse von Hydrobia baltica im salzigen See, der Hydrobia Steinii im Teiche bei Passendorf und ähnliches hingewiesen. Hierauf wird der Fragekasten geöffnet und vom Vorsitzenden die Frage nach dem Alter der Steinkohlen im Bohrloche von Dürrenberg beantwortet; derselbe giebt sodann Erklärungen betreffs des specifischen Gewichts des Erdballs; an der sich hieran anknüpfenden Debatte betheiligen sich die Herren Erdmann, v. Fritsch, Grassmann, Hammerschmidt und Luedecke. An die 3. Frage ob die Atome Undurchdringlichkeit und Ausdehnung besässen, knüpfte sich eine interessante Debatte, an welcher sich vorzüglich Dr. Erdmann und Dr. Grassmann betheiligten. Erst kurz vor Mitternacht endigte dieselbe.

Sitzung am 5. Februar.

Anwesend sind 24 Mitglieder.

Als neue Mitglieder werden angemeldet:

Herr Stud. rer. nat. R. Mann, Harz 20, durch die Herren Privtd. Dr. Baumert, Prof. Luedecke und Dr. Rohrbach,

Herr Dr. O. Zacharias durch die Herren Privtd. Dr. Baumert, Dr. Teuchert und Prof. Luedecke.

Herr Dr. v. Schlechtendal bespricht sodann die in Wien erscheinende entomologische Zeitung (s. Ref. S. 103); Geh. Bergrath Dunker referirt über die Kosten, welche die Anschaffung der Literatur für Schmetterlingskunde nach den buchhändlerischen Katalogen verursacht und verbreitet sich über die Ableitung des Wortes Schmetterling. Herr Huth berichtet über die Qualität und Menge der Ausbeute des Petroleums der Oelheimer Bohrlöcher; an der hieran sich anschliessenden Diskussion betheiligten sich die Herren Prof. v. Fritsch und Luedecke. Der Fragekasten enthielt zwei Fragen: 1) welche Stellung nimmt die chemische Wissenschaft zu der Frage ein, dass der Wasserstoff das einzige chemische Element sei? und 2) welches sind die Grenzen und Bildungsverhältnisse der hiesigen Porphyrformation? Die erste Frage beantwortet Herr Dr. Priebs, die zweite der Vorsitzende Herr Prof. v. Fritsch. An der sich hieran anknüpfenden Debatte betheiligten sich die Herren Oberst von Borries, Prof. Luedecke, Dr. Teuchert und Herr Cand. Walter. Zum Schluss der Sitzung legt der Vorsitzende Zeichnungen des weissen Hügels auf Nea Kaimeni (Santorin) von Ritter vor und bespricht die Bildungsverhältnisse desselben.

Sitzung am 12. Februar.

Anwesend 25 Mitglieder.

Als neue Mitglieder des Vereins werden proklamirt Herr stud. Mann und Herr Dr. O. Zacharias, als solche angemeldet werden Herr Stud. Borkert durch die Herrn Prof. v. Fritsch, Rittmeister von Hänlein und Prof. Luedecke und Herr Lehrer Bier durch die Herren Schaal, Schmeil und Geheimen Rath Dunker.

Der Schriftführer Herr Prof. Dr. Luedecke bespricht die Neuorganisirung der Geological Survey of North-America durch Powell. (Siehe Referat S. 100.)

Herr Dr. von Schlechtendal bespricht sodann eine Galle der Zerreiche.

Herr Dr. Teuchert trägt über die Verfälschung des gemahlenen Pfeffers nach einer Arbeit von Lenz vor; besonders

hebt derselbe diejenige durch Palmenkernmehl hervor. Derselbe legt sodann ein fossiles Harz aus Drohobitsch in Ost-Galizien vor, welches wahrscheinlich neu ist.

Der Fragekasten enthielt 2 Fragen, welche von den Herrn Prof. v. Fritsch, Dr. Teuchert und Baumert erledigt wurden. Zum Schluss berichtet Herr Ober-Ingenieur Beeg über das Pumerangwerfen der Papua's auf dem Rossplatze.

Sitzung am 19. Februar.

Anwesend sind 28 Mitglieder.

Als neue Mitglieder werden die Herrn Stud. Borkert und Lehrer Bier proklamirt.

Herr Dr. v. Schlechtendal bespricht sodann unter Vorlegung der betreffenden Gattungen den I. Theil des Schmiedeknechtschen Werkes: die Bienen Europa' (siehe Ref. S. 109).

Herr Geh. Rath Dunker schildert die verschiedenartigen Heizvorrichtungen und deren Einfluss auf die Gesundheitsverhältnisse der Menschen. Herr Dr. Riehm legt Anadonta und deren Embryonen aus der Saale vor und demonstrirt letztere mit Hülfe eines Seibertschen Demonstrationsmikroskops. Sodann bespricht er den Magen der Wiederkäuer und zeigt, wie man die Functionen desselben mit Hülfe einfacher Mittel zur Darstellung bringen kann. Der Vorsitzende, Herr Prof. v. Fritsch legt vor und bespricht Fusswurzelknochen der Hirsche und derjenigen vorweltlichen Thiere, welche den Uebergang von den Wiederkäuern zu den Schweinen bilden. Eine im Fragekasten vorgefundene Frage beantwortet der Herr Vorsitzende. An die drei letzten Vorträge knüpften sich längere Debatten, an welchen sich die Herrn Oberst von Borries, Herr Goldfuss, Herr Oberstlieutenant von Lochow und Herr Oberpostsekretair Kobelius betheiligten.

Gegen den Schluss legt Herr Stud. Borkert eine Sammlung angeschliffener fossiler Hölzer vor.

Sitzung am 26. Februar.

Anwesend sind 24 Mitglieder.

Die Gesellschaft beschliesst, dass der Schluss der Vereinssitzungen vor dem Osterfeste am 12. März, der Wiederanfang nach demselben am 30. April stattfinden soll.

Der Vorsitzende Herr Prof. v. Fritsch macht sodann weitere Mittheilungen über die in der vorigen Sitzung vorgelegten fossilen Thierreste und legt besonders instructive Skelettheile derselben der Gesellschaft vor.

Herr Dr. Erdmann spricht hierauf über eine neue, von Herrn Prof. Volhard und dem Vortragenden ausgeführte Synthese des

Thiophens und des Methylthiophens; derselbe begleitete den Vortrag mit der Vorführung der interessantesten Reactionen dieser Körper. Herr Huth legte sodann eine Oelheimer Petroleumprobe vor, welche 10—20 $^0/_0$ Ausbeute an reinem Petroleum ergeben hat. Im Fragekasten befanden sich 2 Fragen, welche Gegenstände betrafen, die schon früher in der Vereinszeitschrift eingehend von mehreren unserer Mitglieder behandelt worden sind. Hierauf berichtete Herr Stud. Steinecke über Pyritvorkommnisse aus dem Rothliegenden in der Nähe des Bades Wittekind (∞0∞ ∞02). An der sich hieran anschliessenden Debatte betheiligten sich Herr Geheimer Rath Dunker, Dr. Erdmann, Prof. von Fritsch und Prof. Luedecke.

Literatur.

Die Lehre von der Electricität von Gustav Wiedemann. IV. B., I. Theil 1885. Braunschweig, Vieweg.

Von diesem bedeutenden Werke sind in rascher Folge die ersten drei grossen Bände erschienen, so dass uns jetzt bereits die erste Abtheilung des vierten Bandes vorliegt, der seines grossen Umfanges wegen in zwei Theilen erscheinen soll. Dieser 38 Bogen starke Theil behandelt in ausführlichster Weise von dem sechsten Hauptabschnitte des ganzen Werkes, den Wirkungen electrischer Ströme in die Ferne, die Induction, und den Anfang des siebenden Hauptabschnittes, über das electrische Verhalten der Gase.

Das erste Capitel über die Induction beschreibt die wichtigeren Versuche über Eigenschaften, Richtung und Stärke inducirter Ströme in linearen Leitern und über die Grösse der electromotorischen Kräfte, sowohl für Magneto- als für Volta-Induction, und giebt die aus diesen Versuchen abgeleiteten Gesetze. Dann folgt die Induction durch den Erdstrom und die Versuche über die Extraströme nebst den daraus folgenden Gesetzen. Am Schlusse dieses Capitels werden die mathematischen Theorien der Inductionsströme besprochen, wobei die Theorie von Neumann als grundlegend zuerst erläutert ist.

Das zweite Capitel bespricht den Einfluss der inducirten Ströme auf den zeitlichen Verlauf der electrischen Ströme in linearen geschlossenen Leitern, bezüglich des Entstehens und Verschwindens derselben, die Induction bei Entladung eines Condensators, die freien Spannungen an den Enden der Inductionsrollen und die Zeit zum Entstehen und Verschwinden des Magnetismus.

Ein Anhang dieses Capitels beschreibt die Telephone in ihren wissenschaftlich wichtigen Formen.

Das dritte Capitel behandelt die Induction in körperlichen Leitern und das vierte endlich beschäftigt sich mit den eigent-

lichen Inductionsapparaten, also mit den für die Electrotechnik so sehr wichtigen magneto-electrischen Maschinen und electromagnetischen Motoren, ohne jedoch, von der rein wissenschaftlichen Bahn abweichend, auf die zahlreichen, meist äusserlich und constructiv verschiedenen Maschinen näher einzugehen.

Von dem VII. Abschnitt: „Electrisches Verhalten der Gase" behandelt der Schluss dieses Theiles das erste Capitel, enthaltend nächst einer Einleitung und allgemeinen Uebersicht die Ausbreitung der Entladungen, Einfluss des Druckes und anderer Verhältnisse, thermische, mechanische, optische und magnetische Eigenschaften der Gasentladungen und die theoretischen Ansichten über den Durchgang der Electricität durch Gase.

Schon diese Inhaltsübersicht eines Theiles von dem genannten Werke lässt erkennen, in welch ausführlicher Weise das Gebiet desselben behandelt ist, und in der That scheint hier Alles vereinigt, was die heutige Wissenschaft über die Electricität bietet. Die reichlichen Quellenangaben zeugen von den Mühen des Verfassers und ermöglichen in vielen Fällen noch genauere Informationen da, wo der Rahmen des Buches nicht zureicht.

Beeg.

Bericht über die Senckenbergsche naturforschende Gesellschaft 1884 mit 4 Tafeln. Frankfurt, Druck von Mahlau u. Waldschmidt. 1884.

Die Senckenbergische naturforschende Gesellschaft erstattet über ihre letzte Jahresthätigkeit einen umfangreichen Bericht, welcher ausser Mitgliederverzeichniss, Naturalien — und Bücherzuwachs, den Sectionsberichten und den Protokollauszügen, den wissenschaftlichen Sitzungen folgende Vorträge und Abhandlungen enthält: Ueber Wechselbeziehungen zwischen Blumen und Insekten von Ferd. Richters; Beiträge zur Kenntniss der Hymenopteren-Fauna der weiteren Umgegend von Frankfurt a. M. von L. von Heyden; Eine Sammel-Excursion nach Abchasien und Tscherkessien von O. Retowski; I. Liste der in Abchasien gesammelten Reptilien. und Batrachier und II. Liste der daselbst gesammelten Binnenmollusken von O. Böttger; Scelidotherium und Toxodon von Fr. Kinkelin; Ueber Fossilien aus Braunkohlen der Umgebung von Frankfurt a. M. und Hypopotamus Seckbachensis von Fr. Kinkelin (1 Tafel); Sande und Sandsteine im Mainzer Tertiärbecken von Friedr. Kinkelin; die Schleussenkammer von Frankfurt-Niederrad und ihre Fauna von Fr. Kinkelin (2 Taf.); Fossile Binnenschnecken aus den Corbicula-Thonen von Niederrad von O. Böttger (1 Tafel); Ueber neue Mineralfunde im Taunus von F. Ritter, Vortrag, gehalten am 19. April. Der Verfasser zählt zuerst die 47 bis dahin bekannten Taunusmineralien auf und geht zu etlichen neueren Vorkommnissen über. In phyllit-

artigen Zwischenlagen der Sericitschiefer bei Altenstein findet man Zwillinge von Arsenkies nach $\breve{P}\infty$ in der Form $\infty P \frac{1}{4} \breve{P}\infty$ von 10—12 mm Grösse; z. Th. sind sie in Brauneisen umgewandelt. Pyrit ist sehr verbreitet; kleine $\infty O\infty$ im Quarzitschiefer an der Haidetränke und bei Wildsachsen, grössere Krystalle bis zu 10 mm Kantenlänge führt der Grünschiefer bei Eppstein; hier finden sich auch Zwillinge nach der Octaederfläche; an vielen Stellen ist derselbe in Brauneisen, an andern sogar in Eisenglanz umgewandelt; manchmal ist diese Führung an Eisenoxyden so stark, dass das ganze Gestein damit imprägnirt ist und dann findet darauf Bergbau statt: so in den Gemarkungen Langenhain, Brunthal und Wildsachsen. Autor hat mit diesen Eisenoxyd-Vorkommnissen zusammen ähnliche Funde im Brehmthal gemacht wie Nies und Streng auf der Eleonore am Dünstberge bei Giessen: Strengit, Eleonorit (bei Frauenstein) und (am Nürnberger Hofe), Barrandit.

Eine Reihe schöner Mineralien hat der Verfasser in dem Eisensteinlager von Oberrosbach und bei Köppern gefunden; die Funde sind ganz analog den betreffenden im Lahnthale. Der zum Theil in Dolomit, z. Th. in Eisenspath und Brauneisen umgewandelte devonische Kalk führt Lepidokrokit, Stilpnosiderit Sammtblende (Goethit) Psilomalan, Pyrolusit ($\bar{P}\infty$ 0P $\infty\breve{P}\infty$ Manganspath (—8 R, — $\frac{1}{2}$ R,R) (an der Luft soll der Manganspath bald in Pyrolusit übergehen) Quarz (mit $\frac{2P2}{4}$) Eisenglanz bei Ruppertshaus und Eppenheim (hier als Eisenrose mit Albit, Flussspath und Bergkrystall, eins der schönsten Vorkommnisse des Taunus an den Gotthardt erinnernd) Fluorit von Kohlwaldschlag, Albit von Ruppertshain mit Orthoklas, Eisenglimmer von Vockenhausen, Axinit mit Epidot und Rothkupfererz von ebendort, Calcit — 2 R von Hühnerberg, Eisenblüthe von Königssteiner Hain, Abdrücke von Calcit von R3 in den Gängen von Königsstein und Vockenhausen, Covellin, Rothkupfer und Hyalith auf Quarzgängen bei Frauenstein, am Sommerberger Hof, Zinkoxydhydrat (neu) im Basalt bei Naurod, Augit, Phillipsit bei Stephanshausen dabei Calcit —$\frac{1}{2}$R, R,— 2R, —8R, oR und Amethyste, Pyrit, Aragonit, Wad, Sphaerosiderit, Bitterspath, Schwerspath. Im Basalte von Naurod fand Sandberger: Sillimanit, Chlorophaeit, Enstatit Diallag, Labradorit, Hygrophyllit und Titanit. Die Abhandlungen: Buck, Ueber die ungestielte Varietät der Podophria fixa Ehrbrg und Verzeichniss der palaearctischen Säugethiere des Senckenbergschen Museums, Ende 1884 aufgestellt von Kobelt, schliessen die inhaltreichen Vorträge und Abhandlungen der Sencken-

bergischen Gesellschaft. Indem wir derselben ein weiteres Glück auf wünschen, empfehlen wir dieselben allen Freunden der Naturwissenschaften.

Halle a. S. Luedecke.

Forschungen zur deutschen Landes- und Völkerkunde im Auftrage und unter Mitwirkung der Central-Commission für wissenschaftliche Landeskunde von Deutschland herausgegeben von deren Schriftführer Dr. R. Lehmann, Professor an der Akademie zu Münster. I. Bd., 1. Stuttgart, Verlag von Engelhorn.

Auf dem deutschen Geographentage in Halle hielt der Privatdocent für Geographie an der dortigen Universität Herr Dr. R. Lehmann einen Vortrag, worin derselbe auf die Nothwendigkeit hinwies: dass man sich in Zukunft mehr mit dem eigenen Vaterlande beschäftigen müsse, als bisher geschehen sei und beantragte schliesslich: der versammelte deutsche Geographentag möge eine Commission niedersetzen, welche sich der Forschung der deutschen Landes- und Volkskunde annehmen möchte. Der dahingehende Beschluss wurde angenommen. Seitdem hat diese Commission, deren Schriftführer der Hr. Dr. Lehmann ist, selbst fleissig gearbeitet und eine grosse Menge wissenschaftlich gebildeter Leute für Ihre Zwecke so zu interessiren gewusst, dass dieselben sich an der Forschung zur deutschen Landes- und Volkskunde in regster Weise betheiligt haben. Das uns vorliegende Heft des neuen Unternehmens ist ein erfreulicher Beweis, dass die Forschungen rüstig weiter schreiten. Dieselben schliessen sich als ein nothwendiges Glied der Reihe von Unternehmungen an, welche die Central-Commission für wissenschaftliche Landeskunde von Deutschland begonnen hat, in's Werk zu setzen. Die Forschungen sollen kürzere wissenschaftliche Abhandlungen aus allen Gebieten von hervorragenden Fachmännern bringen; es soll dadurch einerseits das wissenschaftliche Interesse in den höher gebildeten Kreisen geweckt und dort, wo solches schon vorhanden ist, sollen dieselben mit einander in Verbindung gebracht werden. Die räumliche Erstreckung soll über ganz Mittel-Europa sich erstrecken. Es soll sowohl der Bau und das Relief des Bodens, dessen fossile Schätze, das Klima, Hydrographie, die Pflanzen- und Thiervertheilung, als auch die anthropologischen und ethnographischen Verhältnisse der Bewohner, ihre Mundarten, ihre räumliche Vertheilung und deren Dichte, ihr Wirthschaftsleben, ihre Sagen, Sitten und Gebräuche berücksichtigt werden. Bei der grossen Mannigfaltigkeit der Gegenstände und Gesichtspunkte, welche die Forschungen so darstellen sollen, werden demnach alle diese Arbeiten nur verschiedenartig geformte Bausteine sein zu dem einen Werke der wissenschaftlichen Erforschung

des heimischen Landes und Volkes in seiner Eigenart und seinen Wechselbeziehungen.

Die Sammlung soll in zwanglosen Heften von ungefähr 2—5 Bogen erscheinen und für sich käuflich sein; in einem Jahre soll ein Band von 40—50 Bogen erscheinen.

Die folgenden Hefte, von denen das II. „die ober-rheinische Tiefebene und ihre Randgebirge von Dr. Rich. Lepsius, unter der Presse ist, werden Beiträge von folgenden Herren enthalten: Assmann-Magdeburg, Berendt-Berlin, v. Fritsch-Halle, Geinitz-Rostock, Hahn-Leipzig, Hellmann-Berlin, Jansen-Kiel, Jentsch-Königsberg, v. Inama-Sternegg-Wien, Kan-Amsterdam, Krones-Graz, Krümmel-Kiel, v. Lasaulx-Bonn, Löwe-Prag, Partsch-Breslau, Petri-Bern, Pfaff-Erlangen, Ranke- und Ratzel-München, Regel-Jena, Streng-Giessen, Wahnschaffe-Berlin, Weinhold-Breslau, Wieser-Innsbruck.

Heft I.: Dr. E. Geinitz, Der Boden Mecklenburg's. Nach kurzen Andeutungen, welche die Reliefverhältnisse betreffen, kommt der Verfasser zum Diluvium, derjenigen Formation, welche den grössten Theil des Mecklenburger Landes einnimmt; dasselbe setzt sich zusammen aus Geschiebemergel und Lehm, Thon, Kies, Sand. Zuerst bespricht er sodann den für die Cultur so wichtigen, nach der Glacialtheorie als Ablagerungsproduct der Grundmoräne des skandinavisch-norddeutschen Inlandgletschers betrachteten Geschiebemergel, seine Umwandlung, seine skandinavischen, baltischen und einheimischen Blöcke und seine Schichtung; Verfasser betrachtet dann Sand, Thon und die übrigen Glieder des Diluviums, bespricht die geologische Eintheilung, schildert den Character der Diluviallandschaft (Åsar ähnliche Geschiebestreifen). Die letzteren sollen mit dem Auftreten der Flötzformationen zusammenfallen. Es folgt nun die Betrachtung der Flötzformationen: der Dyas (Lübtheen), des Jura (Dobertin, ausgezeichnet durch die fossilen Neuropteren und Orthopteren) der Kreide (an zahlreichen Stellen) des Tertiär bei Mallis, Bockupp (Ausbeute an Kohlen, Alaunerde, Glimmersande. Das Alter der Mecklenburger Kohle hat sich durch die Funde bei Trebs als Miocaen erwiesen), Pritz, Malchin, Neubrandenburg, Treptow und Friedland bei Sternberg: d. betr. Kuchen, welcher oligocaen ist und der postglacialen Ablagerungen: Haidesand, Humusboden, Raseneisen, Torf. Zum Schluss erörtert der Verfasser die säculare Landsenkung. Allen, welche sich für das reich gesegnete, an vielen Punkten romantische Land interessiren, finden Aufschluss über die angegebenen Gegenstände; die Ausstattung ist gut.

Halle a. S. Luedecke.

v. Nordenskiöld, Studien und Forschungen veranlasst durch meine Reisen im hohen Norden, ein populär wissenschaftliches Supplement zu „die Umsegelung Asiens und Europas

durch die Vega. Autorisirte deutsche Ausgabe; mit 200 Abbildungen, 8 Tafeln und Karten. Leipzig bei Brockhaus.

Unter Mitwirkung hervorragender Gelehrter Schwedens hat Nordenskiöld in diesem Bande Aufsätze über die Geschichte, die Natur und das Volksleben der Polarländer vereinigt, welche er Anfangs dem Werke die „Umsegelung Asiens und Europa's durch die Vega" beifügen wollte. Indessen hat die nothwendige Beschränkung und der ausgedehnte Raum, welchen dort die speciell fachwissenschaftlichen Artikel einnehmen, dies verhindert und ist so eine gesonderte Ausgabe nothwendig geworden. Von den 7 Artikeln sind 2 von Nordenskiöld selbst: I. die Reise der Gebrüder Zeno und die ältesten Karten über den Norden. (Rede in der Königl. Akad. d. Wissenschaften) mit Tafel I und II und zweitens: Ueber die geologische Bedeutung des Herabfallens kosmischer Stoffe auf die Erdoberfläche mit besonderer Berücksichtigung der Kant-Laplace'schen Theorie (4. und 5. Tafel). Der zweite Artikel im Werke ist von Brecher Wittrock über die Schnee- und Eisflora, besonders in den arktischen Gegenden. In einem vierten Aufsatze behandelt A. G. Nathorst: Beiträge der Polarforschung zur Pflanzengeographie der Vorzeit (Taf. VI und VII); den fünften Artikel hat H. Hildebrand verfasst: Beiträge zur Kenntniss der Kunst der niederen Völker; Christopher Aurivitius behandelt im VI. Aufsatze das Insectenleben in den arktischen Ländern; den Schluss bildet die Arbeit Kjellmans: „aus dem Leben der Polarpflanzen".

Im ersten Aufsatze schildert Nordenskiöld unter Benutzung zahlreichen Actenmaterials die Reise der Gebrüder Zeno von Venedig über Gibraltar nach den Shetland-, Faroer-Inseln nach Jsland und der Küste von Labrador; er führt den Leser in interessanter Weise in die Originalkarten der Alten ein und giebt hierzu Copien von Zeno's Karte aus La geografia di Claudio Tolomeo Allessandrino Venetia 1561, von Karten in Handschriften von Ptolemaeus Kosmographie aus dem 14. Jahrhundert, von einer Weltkarte aus: Petride Alayaco Tractatus de ymagine mundi 1483, von einer Karte des nördlichen Europa aus Nicolo Donis, Ausgabe von Ptolemaeus Cosmographie 1482, von einer Karte von Skandinavien aus: Isolaria di Benedetto Bordone 1547, von einer Weltkarte aus Insularium illustratum Henrici Martelli Germani (Manuscript im British-Museum) von einer Karte von Skandinavien und einer Weltkarte aus La geografia di Claudio Ptolemeo Allessandrino. In Venetia pr. Gio-Baptista Pedrezano 1548, von einer Karte des nördlichen Europa aus Olai Magni Historia de gentium septentrionalium variis conditionibus Basel 1567, von Andreo Bianico's Karte des Nordens nach einem Manuscript der Markus-Bibliothek, endlich von Typus cosmographicus universalis aus Novus orbis regionum ac insularum veteribus incognitarum Basel 1532 und schliesslich

von dem nordwestlichen Theil von L. Friesius Karte von 1522. An der Hand dieses Materials zeigt der Verfasser, dass Zeno's Karte sich auf eine alte vor 1482 gezeichnete und wahrscheinlich von Antonio Zeno von Frislanda mitgebrachte Seekarte über den Norden gründen muss, dass von dem eigentlichen Original keine unveränderte, wohl aber 2 mehr oder weniger veränderte Copieen bekannt sind, nämlich: Zeno's d. J. Karte, gedruckt 1558 und 61 und Donis Karte (1842). Auf der ersteren Karte ist die alte Vertheilung von Land und Wasser beinahe vollständig unverändert beibehalten, doch ist die Karte durch Aufnahme verschiedener im Text vorkommender Namen, durch Einführung der Inseln Icaria, Bres, Brons, Rons, Iscant u. a., durch Einführung von unverhältnissmässig grossen Specialkarten für die Faroer- und Shetlands-Inseln, sowie schliesslich durch Eintragung von Längen- und Breitengraden, dem Reisebericht angepasst. Alles dies fehlt auf Donis Karte, doch ist hier Grönland nach Norden gerückt. Es muss daher, wenn diese beiden Karten keine selbstständige Bearbeitung der Originalkarte sind, die an Namen und Details reichere und richtigere Zenosche Karte die ältere sein. Diese Karte stand kartographisch für die damalige Zeit sehr hoch; es müssen deshalb derselben langjährige Seefahrten als Unterlage gedient haben; hieraus folgt dann naturgemäss, dass hier ein lebhafter Verkehr mit dem nordwestlichen Theile von Nordamerica bestanden haben muss. Admiral Zehrtmann hatte früher eine alte Seekarte des Nordens in der Bibliothek Kopenhagens gesehen, es mag dies die Karte von Nicolai Donis gewesen sein; dieselbe ist verloren gegangen. Aus der leichten Zugänglichkeit und der genauestens gezeichneten Contour der Küste geht dann aber auch hervor, dass dann Grönlands Küsten eisfreier gewesen sind, als gegenwärtig. N. Zeno hat die geographischen Verhältnisse des Nordens bei seinem Aufenthalte bei einem Freibeuter-Hauptmann der Faroer ganz richtig geschildert und aufgefasst. Selbst von dem Leben der Indianer Nord-America's hat er ganz treffende Schilderungen gegeben.

In dem zweiten Aufsatze versucht der Verfasser die schon früher von anderer Seite geltend gemachte Theorie „dass die Erde aus Meteorstein aufgebaut sei" durch viele Beobachtungen an Meteorfällen nachzuweisen. Besonders interessant ist es, dass der Verfasser auch vulcanische Felsarten, sowie den Basalt der Disco-Insel, welcher die bekannten colossalen Eisenmassen enthält, als Producte von Meteorfällen darzustellen sucht. Bei der soliden Ausstattung des bekannten Verlegers können wir das inhaltreiche und interessante Buch nur in jeder Hinsicht empfehlen.

Halle a. S. Luedecke.

J. W. Powell, The Organization and Plan of the United States Geological Survey.

Die geologische Landesaufnahme von den vereinigten Staaten ist erst seit Kurzem unter die Aufsicht eines Directors Mr. Powell gestellt worden, während früher nur die Untersuchung der westlichen Staaten sich in einer Hand befand und die östlichen z. Th. eigene Landesgeologen hatten. Die Karten, auf welchen die geologischen Aufnahmen aufgetragen werden, werden von einer besondern Section der Survey selbst besorgt. Sie lehnt sich wesentlich an die schon vorhandenen Aufnahmen vorzüglich also an die Nivellements der Eisenbahnlinien an. Dieselben erfolgen vorzüglich mit Hülfe des Messtisches. Der Maassstab der Karten ist für verschiedene Zwecke ein ganz verschiedener: die nur spärlich bevölkerten Gegenden werden im Maassstabe 1 : 250000 = 4 Meilen (engl.) auf 1 Zoll aufgenommen also etwa im Maassstabe der Reimann-schen Karte (1 : 200000) für Deutschland; in diesem Maassstabe sind vorzüglich die westlichen Territorien aufgenommen worden; eine Ausnahme hiervon machen die Minendistricte, welche in grössern Maassstaben 1 : 62500 aufgenommen sind. (1 Meile engl. = 1 Zoll). Die östlichen Staaten werden fast durchweg im Maassstab 1 : 125000 aufgenommen; eine Ausnahme zu Gunsten grösserer Maassstäbe machen auch hier die bevölkerteren Centra. Des ganze Gebiet umfasst 3 Millionen Quadrat-Miles in 2600 Blättern, welche etwa bis zum Jahre 1900 fertig gestellt sein sollen; bis jetzt ist etwa $^1/_5$ davon beendet. In den nach ganz unbekannten Districten übernimmt die Festlegung der grossen sphärischen Dreieckspunkte die astronomische Section, welche dann auch die geographischen Coordinaten festlegt; an die Arbeiten dieser Section lehnt sich dann unmittelbar die Specialaufnahme des Triangulationscorps an; eine dritte Abtheilung ist dann das topographische Corps, dessen 27 Theile Henry Gannett als Chief-geographer dirigirt. An diese Aufnahmen schliessen sich dann die Geologischen an. Das Geologen-Corps arbeitet in 5 Abtheilungen. Die erste davon bearbeitet unter Leitung von Chamberlin (Wisconsin) das Glacialphaenomen, die zweite unter G. Dutton die vulkanischen Erscheinungen, die dritte unter Pumpelly die archäischen Systeme in den Appalachien, in Neu-England und Georgia; die vierte Abtheilung unter Irving bearbeitet die metamorphischen Gebirgsarten, die fünfte unter Gillert die Apalachien, die sechste unter Hague den Yellow-Stone Park; endlich findet sich noch eine sechste Section, welche die oekonomische Geologie bearbeitet und zwar steht dieselbe theils unter Becker in Californien, theils unter Emmons in Denver (Colorado).

Den geologischen Aufnahmen kommen zu Hülfe die palaeontologischen Laboratorien. Den ersten derselben steht der auch in Europa durch seine palaeontologischen Arbeiten bekannte

Marsh[1]) vor; derselbe beschäftigt sich mit den Vertebraten, ausgeschlossen sind die quaternaeren. Das zweite Laboratorium dirigirt Dall, welcher sich vorzüglich mit den Invertebraten beschäftigt; das dritte Laboratorium hat White zu verwalten; derselbe bearbeitet die mesozoischen und kainozoischen Invertebraten. Mr. Walcok beschäftigt sich im vierten mit den palaeozoischen Invertebraten; das letzte endlich verwaltet F. Ward, der sich ausschliesslich mit Phytopalaeontologie beschäftigt. Neben diesen Specialitäten studiren verschiedene Palaeontologen in Specialaufträgen die Faunen verschiedener Schichten. Neben diesen geologischen Arbeiten werden dann auch noch ein chemisches und physikalisches Laboratorium unter der Aufsicht von Clarke bewirthschaftet; so werden hier Mineralwässer, Felsarten, Erze chemisch und physikalisch untersucht, die mikroskopischen Analysen der Felsarten jedoch führt man hier nicht aus; dieselben werden so weit als thunlich von den einzelnen Geologen selbst besorgt. Mr. Williams hat endlich den bergmännisch-statistischen Theil in den Minendistricten unter sich. Die Ausführungen der Illustrationen in den Reports und Monographs, welche bekanntlich wie besonders der Dutton'sche Atlas zeigt, sehr luxuriös ausfallen, besorgt Mr. Holmes, die Bibliothek, welche 25000 Bände enthält verwaltet Mr. Darwin. Es erscheinen jährlich, erstens Reports in einer Auflage von 20650; dieselben werden zum Theil mit grosser Liberalität gratis vertheilt. Zweitens Bulletins in einer Auflage von 4900 und drittens Monographs in Auflage von 3000.

Die Kosten für die Aufnahme und die Drucklegung der Artikel haben im Jahre 1884/5 744040 Dollars betragen.

In früheren Jahren waren verschiedene Aufnahmen nebeneinander in Thätigkeit. So die Coast-Survey, welche die Meeresküste und die Küste der Seeen aufgenommen hat. Sodann die New-Jersey State Survey, welche dort die Vermessung und geologische Kartirung besorgt; Mr. Powells Survey; derselbe besorgte in gesondertem Auftrage die Aufnahme von Utah am Green-, Grand- und Colorado-River; die Northern Continental Survey macht im Washington und Montana-Territorien Special-Aufnahmen; Mr. Hayden's Survey nahm Wyoming und Colorado auf; Wheeler's Survey machte geologische Explorationen in Colorado, Neu-Mexico, Nevada und im Südlichen Californien. King's Survey ging parallel dem 40. Breitengrade vom 104. bis 120. Längengrade und die Wisconsin States Survey hat Theile von Wisconsin aufgenommen. Endlich hat die United States geological Survey bedeutende Strecken der Apalachien in Virginien Tenesee und Nord-Carolina Theile von Texas, Kansas und

---

1) Vergl. die Referate von Prof. Giebel in dieser Zeitschrift Bd. 52, 1879, S. 316 und vorhergehende Bände.

Missouri, Theile der Crow-Indian Reservation, von Californien, Arizona und Pennsylvanien aufgenommen. Wir rufen dem Unternehmen in seiner neueren Form ein kräftiges Glück auf zu.

Halle-Saale. Luedecke.

Th. Posewitz, Das Goldvorkommen in Borneo. Buda-Pest, Gebrüder Légády.

Die ungarische geologische Reichsanstalt giebt seit einer Reihe von Jahren Mittheilungen aus dem Jahrbuche der geologischen Reichsanstalt heraus; hierunter erscheint auch diese Arbeit von Posewitz. Anfangs glaubte Referent, dass eine ungarische Fundstätte für Gold den Namen Borneo führt, dem ist jedoch nicht so: es ist unter Borneo wirklich die betreffende der grossen Sundainseln gemeint; es scheint sich demnach die ungarische geologische Landesanstalt auch mit ausländischer Geologie zu befassen. Nach einem kurzen Rückblick auf die Geschichte des Goldvorkommens in Borneo geht der Verfasser auf die 3 von dort bekannten Vorkommnisse näher ein: auf das alluviale, diluviale und das des Muttergesteins. In fast allen westlichen Flüssen der Insel Borneo findet sich Gold; es wird gewaschen im Baretostrome, im Teweh, Pattai und Karau, im Kapuastrome, im Kahajan und Rungan, im Serawai, Tjurondony, Melahi, endlich soll es ebenso in den Flüssen des östlichen Borneo's vorkommen, im obern Lauf der Flüsse soll es sich reichlicher finden als nach dem Delta zu.

Auch im Diluvium, in den sogenannten Goldseifen findet es sich in West-Borneo: bei Landak, Montrado und Mandor, in Süd-Borneo im Tanah-laut-Gebirge. Der diluviale Lehm hat eine Mächtigkeit von $^1/_2$—3 Meter; unter demselben findet sich eine durch Eisenoxyd verkittete Kieslage, welche aus Quarzgeröllen, Quarzsand und Bruchstücken von Diorit, Syenit und Gabbro besteht; hier in diesen Lagen, die von 2 — 10 Meter Mächtigkeit besitzen, findet sich das Gold. Je häufiger blaugrüne Quarzgerölle in diesen Lagen sind, desto grösser ist die Menge des Goldes; das Liegende besteht aus einer thonigen Masse: der „todten Erde“. Das Gold findet sich als Goldsand und auch in Schüppchen und grössern und kleinern Körnchen; manchmal sitzt es auf Quarz auf, begleitet wird es von Platin, Diamanten, Magnet- und Chromeisen.

In West-Borneo kennt man endlich auch das Vorkommen des Goldes im Muttergestein; dasselbe besteht aus Schiefermassen, welche dem Granit auflagern; ihr Alter ist noch nicht sicher bestimmt. An manchen Stellen führt der Granit selbst das Gold; die Mächtigkeit der Gänge, auf welchen das Gold bricht, variirt zwischen einigen Millimetern und einem Meter; die Hauptausfüllungsmasse der Gänge ist Quarz; er wird begleitet von Kupfer-

kies, selten von Zinkblende und Schwarzkupfererz. Bei Budok hat man auch den Sylvanit als Begleitmineral aufgefunden, es gleicht desshalb dieses Vorkommen dem von Colorado und Nevada. In den Schluss-Capiteln behandelt der Verfasser die Gewinnungsmethoden der Chinesen, welche seit dem vorigen Jahrhundert diese Minen ausgebeutet haben, die Goldproduction und die Goldschmelzen der Eingebornen. Anhangsweise wird sodann noch das Vorkommen des Platins besprochen. Es findet sich in denselben Seifenlagern wie das Gold und die Diamanten, vorzüglich zu Tjempaka in Süd-Borneo. Allen Lesern, welche sich für Mineralvorkommnisse interessiren — auch Laien — können wir die historische kleine Skizze als unterhaltende Lectüre empfehlen.

Halle-Saale. Luedecke.

Wiener Entomologische Zeitung. Herausgegeben und redigirt von L. Ganglbauer, J. Mik, Dr. Fr. Löw, Ed. Reitter, Fr. Wachtl. Jahrg. I—III, Wien 1882—84. Verl. von Alfr. Hölder (Abonnement 8 Mk. pr. Jahrg.).

Mit dem Jahre 1882 wurde von den vorgenannten namhaften Naturforschern wieder eine Wiener Entomologische Zeitung ins Leben gerufen, von der jetzt der dritte Jahrgang vollendet vorliegt. Während für die beiden ersten Jahrgänge die Redaction in der oben angegebenen Weise fortbestand, trat zuerst Dr. Fr. Löw von derselben zurück, dem dann L. Ganglbauer folgte, so dass jetzt nur die Herren Mik (Diptera) Reitter (Coleoptera) Wachtl (Lepidoptera, Hymenoptera) die Herausgabe der Zeitung leiten. Es sind somit besondere Vertreter für die übrigen Insektenordnungen bei der Redaction jetzt nicht mehr betheiligt, doch erfolgen Besprechungen einschlägiger litterarischer Arbeiten, wie in den Litteraturberichten zu ersehen, von dazu wohlbefugter Seite.

Die Wiener Entomologische Zeitung erschien anfangs in monatlichen Heften, seit dem dritten Jahre aber in 10 Jahres-Heften und umfasst der Jahrgang 20—24 Bogen Text mit 4—5 Tafeln Abbildungen, denen sich noch einige Holzschnitte anreihen. Die Ausführung der Abbildungen, wie die Herstellung der Tafeln und die ganze äussere Ausstattung der Zeitung lassen nichts zu wünschen übrig. Bei Schluss des III. Jahrganges kann die Redaction wohl mit Genugthuung auf die stattliche Reihe von Arbeiten hinweisen, welche der letzte Jahrgang allein enthält, auf die zahlreichen neuen Gattungen und Arten, welche hier zuerst veröffentlicht sind, auf die stets wachsende Zahl der Mitarbeiter und auf die weite Verbreitung, welche die Zeitung in so kurzer Zeit gefunden hat.

Ueberblicken wir aber diese drei Jahrgänge, so finden wir in nahezu 180 Artikeln, an denen sich 60 Autoren betheiligt, 185 Arten und 25 Varietäten, neu aufgestellt 1 Subfamilie, 29 Gattungen und Untergattungen, welche sich in folgender Weise vertheilen:

aus der Ordn. der Hemipteren: 1 Subfam., 8 Gatt., 26 Art., 4 Var.,
aus der Ordn. der Dipteren: 3 Gatt., 22 Art., 4 Var.,
aus der Ordn. der Hymenopteren: 2 Gatt., 16 Art.,
aus der Ordn. der Lepidopteren: 1 Art, 1 Var.,
aus der Ordn. der Coleopteren: 16 Gatt., 120 Art., 16 Var.

Ueber Neuropteren finden sich nur zwei kurze Artikel, die Orthopteren gehen ganz leer aus.

Es darf uns nicht Wunder nehmen, dass die Coleopteren am reichsten bearbeitet sind, begegnen wir doch unter den Verfassern Namen von gutem Klang wie Eppelsheim, Ganglbauer, v. Heyden, Kraatz, Reitter, Weise u. A. Sehr erfreulich ist es, dass Arbeiten über meist sonst stiefmütterlich behandelte Ordnungen in reicher Zahl sich vorfinden. So haben wir etwa 50 Arbeiten über Dipteren und gegen 30 über Hemipteren. Hier wie dort treten uns gleichfalls achtungswerthe Namen entgegen, bei den Dipteren: Brauer, Mik, v. Osten-Sacken, v. Röder u. A., bei den Hemipteren: v. Horwáth, Lichtenstein, Löw, Puton, Reuter u. A. Lepidopterologische und hymenopterologische Arbeiten halten sich ziemlich die Waage.

Unter den Originalarbeiten sind zahlreiche biologische Arbeiten von besonderem Interesse zu verzeichnen. So ein hymenopterologischer Beitrag von Jos. Mik[1]) zur Biologie von Gonatopus pilosus Thoms. mit 1 Tafel Abbildungen. Wenn auch eine ähnliche Beobachtung, wie der Verf. angiebt, bereits 1857 von Perris veröffentlicht wurde, welche einen Gonatopus pedestris Dalm. als Parasit einer Cicadelline hinstellt, so ist die vollständige Entwickelungsgeschichte dieser höchst merkwürdigen Schmarotzer doch für diese Art wie für die Cicadellinenarten bisher noch nicht bekannt gewesen. Man findet Juli—Sept. zuweilen an den unvollkommenen wie an erwachsenen Cicadellinen seitlich zwischen den Hinterleibsringen kleine schwärzliche Anhängsel, kleinen Beuteln ähnlich, einzeln anhaften. In diesem Beutel lebt die Larve des Schmarotzers und scheint von hieraus den Körper des Wirthes auszufressen; erwachsen entfällt die nun 4 mm lange Larve dem sich öffnenden Beutel und verspinnt sich in einem losen Gewebe, in welchem sie (als Larve) überwintert. Im folgenden Frühjahr erst erfolgt die letzte Häutung

---

1) Jahrg. I, p. 215—221.

und die Larve tritt in den Puppenstand, aus dem der Verfasser am 8. Juni das vollkommene Thier Gonatopus pusillus im weiblichen Geschlecht hervorgehen sah. Zur Zucht dieses, durch den Bau der Vorderbeine der Weibchen ausgezeichneten Proctotrupiers empfiehlt es sich, erwachsene Cicadellinen mit Beuteln behaftet Anfang September einzusammeln (Deltocephalus xanthoneurus Fieb. im vorliegenden Falle), sie in ein Glas mit gereinigter Erde zu bringen und ihnen frische Pflanzen zur Nahrung hinein zu stellen (im vorliegenden Fall sogen die Cicaden an den Blättern von Glyceria fluitans und Parnassia). Am 1. Sept. in dieser Weise eingezwingerte Thiere wurden nach wenigen Tagen bereits von den Schmarotzerlarven verlassen; eine derselben brachte Mik dann in ein kleines Probirglas, in dem sie sich verspann und bei trockner Aufbewahrung zur angegebenen Zeit entwickelte.

Im I. Jahrg. finden sich ferner die Lebensweise und Entwickelungsgeschichte von verschiedenen Dipteren. So Seite 224 von Hardlirsch die von Hirmoneura abscura Meig (Nemestrinide) denen eine zweite Arbeit über denselben Gegenstand im II. Jahrg. p. 11—15 (mit 1 Tfl. Abb.) folgt. Beiträge, Ergänzungen und Bemerkungen zu dieser Arbeit liefern Fr. Brauer (II p. 25) und v. Osten-Sacken (II p. 114). Ferner berichtet E. Becher über die ersten Stände einiger Syrphiden: Pocota apiformis Schrk., Myiolepta obscura Becher (? = nigra Löw), Mallota eristaloides Löw. Im III. Jahrg. Seite 166 giebt G. Gercke Mittheilungen über die Metamorphose der Dipteren-Gattung Dixa Meig. und bringt eine Abbildung der Larve von D. maculata Meig. var. Von J. Mik finden sich biologische Angaben über Dipteren im I. Jahrg. S. 35 (mit 1 Tafel Abb.) die Metamorphose von Tipula rufina Meig. betreffend, sowie im III. S. 65 biologische Fragmente: 1) die Nymphe von Trochobola caesarea O. S. (Diptera); Seite 199 giebt E. Girschner Nachricht über die Puppenhülle von Spilomyia speciosa Rossi, welche auf Tafel III in Fig. 2 dargestellt ist. Ueber Gallmücken finden sich Arbeiten von Mik I, S. 265 Cecidomyia Löwii Mik, mit Abbild. der Galle auf S. 268, an Euphorbia Gerardiana, II, S. 209 Cecidomyia hygrophila Mik, mit Abb. auf Tfl. III, an Galium palustre. Ferner beschreibt Wachtl I p. 289 Hormomyia Bergenstammi Wachtl. mit Abb. der Galle auf Tfl. IV an Pyrus salicifolia Lois. und III, S. 161 Clinorrhyncha millefolii Wachtl mit Abbild. auf Tafel II erzeugt Gallen in den Achaenen der Blüthen von Achillea Millefolium, und S. 163 Cecidomyia ignorata Wchtl erzeugt die auf Tfl. IV dargestellten Gallen an Medicago falcata, Faltung der Blättchen. Ausserdem finden

sich noch verschiedene kürzere biolog. Angaben über die Lebensweise von Dipteren.

Arbeiten über Hemipteren finden sich ebenfalls ziemlich zahlreich in biologischer Hinsicht. Besonders verdienen die genauen Aufzeichnungen von Dr. Fr. Löw genannt zu werden. So Jahrg. I, Seite 13—19 über eine noch unbeschriebene Eschenblattlaus Pemphigus nidificus Fr. Löw, welche die auf Eschen häufig vorkommenden Blattbüschel veranlasst. Ferner ebenda S. 81 zur Naturgeschichte des Acanthococcus aceris Sign. Der Lebenscyclus dieser Schildlaus ist (für Wien) folgender. Ende Juni oder Anfang Juli schlüpfen die Jungen aus den Eiern (auf Acer campestre), suchen sich eine passende Stelle am Zweig und setzen sich fest. Diese Jungen überwintern halbwüchsig und bestehen im Frühjahr noch mehrere Häutungen. Die weiblichen Individuen überwintern und bleiben, jederzeit fähig, den Ort zu verlassen, bis zur Zeit des Eierlegens ohne Hülle. Erst gegen Ende Mai oder Anfang Juni scheiden sie ein wolliges Secret ab, welches schliesslich die Eier und das verschrumpfende Thier sackartig umgiebt. Die männlichen Individuen hüllen sich im letzten Larvenstadium in reinerweisses Secret, bestehen darin noch drei Häutungen, indem ein zweifacher Nymphenstand eintritt, bevor durch die letzte Häutung die Entwickelung zur Imago erfolgt. Wie alle Coccidenmännchen verlässt auch dieses rückwärtsschreitend Ende April oder Anfang Mai die Hülle und wird geschlechtsreif, worauf die Begattung erfolgt. Das Männchen ist vollkommen flügellos.

Ebenda Seite 270 „Zur Kenntniss der Nadelholz-Cocciden,“ welcher Arbeit im II. Jahrg., S. 3 eine weitere: „über eine neue Nadelholz-Coccide und den Dimorphismus der Cocciden-Männchen“ folgt. In der ersteren wird Aspidiotus abietis Schrk. und Leucaspis pini Hartig, in der letzteren Leucaspis pusilla Fr. Löw eingehends behandelt. Ueber eine weitere Nadelholz-Coccide Boisduvalia piceae Fr. Löw an Fichtennadeln handeln die Seiten 267—269, während auf Seite 115—117 die Lebensweise einer neuen Coccide auf Erica carnea der Pulvinaria ericae Fr. Löw verzeichnet steht. Im III. Jahrg. endlich findet sich noch von demselben Autor auf S. 11—16 eine sehr eingehende Beschreibung der Entwickelungsgeschichte der schönen Orthezia urticae L. mit einer vollständigen Beschreibung des Männchens (S. 16).

Unter den lepidopterologischen Arbeiten finden sich biologische Notizen in den Artikeln über „die Eupithecien Oesterreich Ungarns“ von O. Bohatsch, I, S. 105, 129, 161, 185, II, S. 185, 227, III, 294. Ferner II, S. 244: Beschreibung der Raupe und Puppe von Eupith. scriptaria H. Sch. an Silene alpestris von Habich, sowie in „Beiträge zur Kenntnis der

Microlepidopteren-Fauna der Erz-Herzogthümer Oesterreich ob und unter der Enns und Salzburgs." III, S. 172, 193, 225, 273, 303 in Beiträge zur Kenntnis der Biologie etc. der Insecten von Wachtl, I, S. 294. Gleichzeitig sei hier der von demselben Autor beschriebenen Hermaphroditen gedacht von Lasiocampa pini III, S. 72 und S. 289 von Colias Edusa F., Ino ampelophaga Bayl. und Bombyx Quercus L. mit Abbildungen.

Ausser der vorerwähnten Entwickelungsgeschichte des Gonatopus pusillus finden sich noch mehrere biologische Angaben über Hymenopteren. So von Wachtl: I, S. 291 Chilaspis Löwii Wchtl, eine neue Gallwespenart der Zerreiche, deren Zugehörigkeit zur agamen Ch. nitida (Gir.) als zweifellos hingestellt wird; auf Tafel IV findet sich die schöne Galle in Farbendruck dargestellt. Ferner II, S. 9 Lochites Mayri Wachtl als Schmarotzer von Aulax Scorzonerae Gir. und S. 35 Torymus Heyeri Wachtl als Schmarotzer der Cecidomyia abietiperda Hschl. Ferner III, S. 6, Torymus inulae Wchtl., als Schmarotzer von Diplosis subterranea Frfld. an Inula ensifolia. S. 38 und 214: Beiträge zur Lebensweise von Megastigmus collaris Boh. und pictus Förster. Jahrg. II, S. 124 und 171 und III, S. 147 finden sich von J. Paszlavszky Beiträge zur Biologie der Cynipiden. Erwähnt sei, dass P. die Erzeugerin der von Giraud beschriebenen Galle Cynips superfetationis erzog und die Wespe als Andricus superfetationis (Gir.) Paszl. beschrieben hat, III, S. 150 (nur die Diagnose). [Beschreibung der Wespe und Abbildung der Galle findet sich ausführlich in Mathematikai és Természettudományi Erteritö der ung. Akad. der Wissensch., Bd. II, Heft 2—3, 1883, in ungar. Sprache.] Die zahlreichen Arbeiten über Coleopteren sind vorwiegend systematischer Natur. Als biologisch ist III, S. 67, die Beschreibung der ersten Stände von Smicronyx Schönh., als Gallenerzeuger an Cuscuta, von J. Mik zu nennen, mit eingehender Beschreibung der Gallen, welche auf Tafel I in Fig. 12—14 abgebildet sind, während Fig. 6—9 Theile der Larve und Fig. 10, 11 die Puppe des Käfers geben.

Beachtenswerth für den Sammler sind zwei Aufsätze, auf welche hiermit hingewiesen sei. Von Mik: über das Präpariren der Dipteren, Jahrg. I, S. 121 und Jahrg. III, S. 79 von E. Reitter: „einfaches Mittel, um langbehaarte, in Spiritus verdorbene Insekten, besonders Celeopteren, wieder in ihrer ursprünglichen Schönheit herzustellen." Dieses Mittel besteht darin, dass die zum Auffrischen bestimmten Thiere so lange in Spiritus, dem sehr wenig Benzin beigemengt ist, geschüttelt bez. gewaschen werden, bis dieser klar bleibt. Die triefend nassen Thiere wer-

den schichtweise in einer Schachtel auf eine dicke Lage gut gewaschener, staubfreier und gut getrockneter weicher Sägespäne [1]) so ausgebreitet, dass sie nicht zu nahe an einander liegen und mit einer dicken Lage Sägespäne überschüttet. Durch leichtes Schütteln werden die Sägespäne möglichst nahe an die Körper gebracht. Die Trocknung muss schnell erfolgen, unterstützt durch Sonnenstrahlen oder mässige Ofenwärme. Nach 12—24 Stunden werden die Insekten mittelst eines sehr steifen Pinsels gereinigt. Die Behaarung steht nun wieder aufrecht, der ursprüngliche Glanz, der eigenthümliche Farbenduft, die Farbenfrische etc. sind wieder hergestellt. Zum Aufkleben kleiner Insekten empfiehlt R. den Godainè'schen Leim, welcher mit leichter Löslichkeit im Wasser grosse Festigkeit im Halten verbindet und nicht spröde wird.

Ausserdem finden sich noch unter der Ueberschrift Litteratur sehr zahlreiche entomologische Arbeiten besprochen.

D. von Schlechtendal.

O. Schmiedeknecht: Apidae Europaeae (Die Bienen Europa's) per Genera, Species et Varietates dispositae atque descriptae. Acc. tab. lap. inc.
Tom I Nomada, Bombus, Prithyrus et Andrena.
Gumperdae et Berolini 1882—1884 (8⁰) (R. Friedländer und Sohn). 35 Mk.

Mit Beginn dieses Jahres ist der Schluss des ersten Bandes des vorstehenden Werkes erschienen. Der Band umfasst 866 Seiten Text mit 15 Tafeln Abbildungen, denen 36 Seiten Einleitung vorausgehen. In dieser giebt der Verf. auf den ersten 6 Seiten Anleitung über das Fangen und Präpariren der Hymenopteren, besonders der Bienen, für deren Tödtung er reinen Schwefeläther als das vorzüglichste Mittel empfiehlt. Der Inhalt der folgenden Seiten ist rein systematischer Natur. Auf Seite 11 findet sich die systematische Eintheilung der Apiden, welche Schenk 1874 aufgestellt hat und welcher der Verf. im vorliegenden Werke gefolgt ist, jedoch ohne sich an die Reihenfolge der Genera, wie sie dort gegeben ist, zu binden. Die Ausgabe der Hefte erfolgt in der Weise, dass jedes Genus unabhängig als Monographie erscheint und für sich gebunden werden kann, indem die Paginirung bei jedem Genus von 1 beginnt, neben welcher in (—) die fortlaufende Seitenzahl des ganzen Bandes bemerkt ist, auf welche allein der Index am Schluss des I. Bds. Rücksicht nimmt. Seite 15—25 findet sich eine analytisch bearbeitete Uebersicht über die Genera der Bienen, welcher sich eine kurzgefasste Wiedergabe des Entwickelungsganges der Systematik von früherer Zeit anschliesst: Ray, Réaumur, Linné, Scopoli,

---

1) Man hüte sich vor Benutzung von Nadelholzsägespänen.

de Geer, Fabricius, Roemer, Latreille, Kirby, Lepeletier, Westwood, Smith, Schenck, Thomson.

Das erste Genus, welches behandelt wird, gehört der III. Section der Systems, den Schmarotzerbienen an: Nomada Fabr. Auf 249 Seiten Text mit 6 Tafeln führt der Verf. in monographischer Weise 94 Arten dieser bunten wespenartigen Bienen vor. Zunächst sind die wichtigsten litterarischen Arbeiten vom Jahre 1763—1878 der Einleitung voraufgeschickt. In keiner anderen Gattung der Bienen herrscht eine solche Mannigfaltigkeit der Varietäten wie hier, und bei keiner andern Gattung ist infolge dessen die Synonomie so bedeutend wie bei den Nomaden. In dreijähriger rastloser Arbeit war es dem Verf. gelungen, das ihm reichlich zu Gebote stehende und gestellte Material zu bewältigen. Zu den zahlreichen bereits bekannten Arten kamen noch einige dreissig neu aufgestellte und neu begründete Arten hinzu. Auf Seite 16—18 finden sich einige biologische Angaben über die Nomaden, besonders die Erscheinungszeit einzelner Arten im Gesammtbild des Jahres, welche nach den verschiedenen Ländern eine verschiedene ist. Zur Bewältigung der grossen Artenzahl theilt Schmied. die Nomaden in 17 Gruppen nach der äusseren Aehnlichkeit gewisser Arten. Seite 22—57 wird auf analytischem Wege eine Uebersicht der Arten, und zwar der Weibchen und Männchen getrennt, gegeben, der sich dann die ausführlichen Beschreibungen anreihen. Für diese Uebersichten wie für die ausführlichen Diagnosen der Species und ihrer Varietäten ist die lateinische Sprache verwendet, während die eingehenderen Beschreibungen und die biologischen Angaben etc. deutsch gegeben werden.

Zu zweit bearbeitete Schmied. die der I. Sect. angehörende Gattung Bombus Latreille. In gleicher Weise wie die Gattung Nomada führt der Verf. auch die Hummeln vor, welche er in 38 Arten auf 133 Seiten (mit 6 Taf.) behandelt. Zunächst giebt Schmied. auf den ersten 11 Seiten eine Uebersicht über das Leben der Hummeln und verweist dabei auf die in den Mittheilungen des Naturw. Ver. von Steiermark niedergelegten ausgezeichneten Beobachtungen Hoffer's: „Biolog. Beob. von Hummeln und Schmarotzer-Hummeln" und „die Hummeln Steiermarks."

Es folgt nun auch hier ein systematischer Theil, der auf Seite 15 mit der Aufstellung von 9 Sectionen abschliesst. In der Uebersicht der Arten werden die Weibchen und Arbeiter getrennt von den Männchen behandelt, die Arten sind in gleicher Weise wie die der vorigen und der folgenden Gattungen eingehends nach morphol. und biolog. Seite hin bearbeitet. Den Hummeln folgt die nahe verwandte Gattung Psithyrus Lepelletier, welche wiederum der III. Sect. als Schmarotzerhummeln angehören. Die Bearbeitung dieser Gattung umfasst nur 29 Sei-

ten (mit 2 Tafeln), auf welchen die 6 europ. Arten in gleicher Weise wie die der vorhergehenden Gattungen behandelt werden.

Den übrigen Theil des ersten Bandes nimmt die artenreichste Gattung Andrena Fb. mit der Untergattung Campyloguster Dours ein, erstere mit 186, letztere nur mit 3 Arten. Die Andrenen gehören der II. Section an, den einsam lebenden Bienen, und zwar den Schenkelsammlern. Auch bei Andrena geht den analytischen Bestimmungstabellen der Arten eine systematisch-biologische Beschreibung voraus und ist auch bei Andrena wie bei den voranstehenden Gattungen der von und in ihnen lebenden Schmarotzer gedacht. Hier finden sich als interessanteste Schmarotzer die Strepsiptera vertreten durch die Gattung Stylops und weist der Verf. auf die merkwürdige Thatsache hin, dass durch diese Schmarotzer die Wirthsthiere mehr oder minder grosse Veränderungen im Aeusseren erleiden, ein Umstand, der dazu beigetragen habe, neue Arten von Andrenen aufzustellen, welche in Wahrheit nur stylopisirte und dadurch veränderte Arten sind. Als Beispiel führt der Verfasser A. nitida K. an, deren Hinterleib glänzend, fast unbehaart ist, während stylopisirte Weibchen dieser Art stellenweise eine dichte, grauliche Behaarung des Hinterleibs zeigen. Zuweilen werden Fühler und Beine bei solchen nicht ausgefärbt, sie bleiben gelb oder braun, statt schwarz zu werden, und gaben Anlass, zur Aufstellung neuer Arten.

Die grosse Schwierigkeit in der Bestimmung dieser Bienenarten führt auch hier den Verf. zur Aufstellung von Sectionen, zu welchen er die Beschaffenheit des Hinterleibes wählt. So Sect. I Hinterleib glänzend, glatt, kaum behaart (18 Arten). Sect. II Hinterleib schwach behaart, die Segmente an der Spitze mehr oder weniger gefranst (73 Arten). Sect. III Hinterleib mit bindenartigen Segmenträndern (77 Arten). Sect. IV Hinterleib schwarz mit schneeweissfilzigen Flecken (9 Arten). Sect. V Hinterleib dicht wollig behaart (10 Arten). Auch hier wurden vom Verf. 16 neue Arten aufgestellt.

Das Werk erscheint auf Kosten des Verfassers im Verlag von R. Friedländer & Sohn und betrug der Abonnementspreis jährlich 14 Mk., ein Preis, welcher mit Rücksicht auf die schwierige und zeitraubende Bearbeitung besonders der ersten und letzten der behandelten Gattungen ein mässiger zu nennen ist. Mit Herausgabe des X. Heftes hat der II. Band begonnen und hat der Verfasser eine Ermässigung des Abonnements seit dem vorigen Jahr, auf 7 Mk. eintreten lassen.

Das Werk verdient die wärmste Empfehlung um so mehr, als wir keine andere derartig umfangreiche und gediegene Arbeit besitzen.

von Schlechtendal.

Anfragen wegen Aufnahme von **Aufsätzen** in diese Zeitschrift, von Mittheilungen für das Vereins-Correspondenzblatt und wegen Redactionsangelegenheiten bitten wir an **Professor Dr. O. Luedecke**, Halle-Saale, Zinksgarten 8 zu richten.

Halle, Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei.

März — April 1885.

Zeitschrift

für

Naturwissenschaften.

Originalabhandlungen und Berichte.

Herausgegeben

im Auftrage des naturwissenschaftlichen Vereins

für Sachsen und Thüringen

von

Dr. Brass in Marburg. Geh. Bergrath **Dunker**.
Freiherr **von Fritsch**, Prof. in Halle. Prof. **Garcke** in Berlin.
Prof. Dr. **Knoblauch**, Geh. Reg.-Rath,
Präsident der Leopoldinischen Academie der Naturforscher in Halle.
Geh. Rath Professor **Leuckart** in Leipzig.
Prof. Dr. **Luedecke** in Halle, Prof. Dr. **E. Schmidt** in Marburg
und Privatdocent **Dr. Zopf** in Halle.

Der ganzen Reihe LVIII. Band.
Vierte Folge. Vierter Band.
Zweites Heft.

Mit 10 Holzschnitten.

Ausgabe für Vereinsmitglieder.

Halle a. S.
Verlag von Tausch & Grosse.
1885.

Preis pro Jahrgang (6 Hefte): 16 Mark.

Inhalt.

Originalaufsätze.

Seite

Berichte.

Litteratur.

Ueber lothringische und zum Theil neue Phytoptocecidien.

Von

J. J. Kieffer,

Lehrer am Institut St. Augustin. (Bitsch).

Cecidien, das heisst, durch belebte Wesen verursachte Neubildungen an Pflanzen, erhielten bisher in Lothringen gar wenig Beachtung. In dem Verzeichniss von Godron werden zwar einige von Cynipiden-Arten hervorgebrachten Gallen genannt; doch den durch Milben von der Gattung Phytoptus Duj. (Eriophyes Siebold) verursachten, und daher Phytoptocecidien genannten Pflanzenmissbildungen, wurde bis zur Zeit keine Aufmerksamkeit geschenkt. Ein weites Feld stand mir also offen, als ich im Sommer dieses Jahres, durch das freundliche Anerbieten von Herrn Dr. D. von Schlechtendal veranlasst wurde, mich dem Studium dieser interessanten Erscheinungen zuzuwenden. Bald wurde nun reiches Material eingesammelt, und sogar mehrere noch nicht bekannte Cecidien aufgefunden: ein Beweis, dass unser Lothringen, sowie in entomologischer und phytologischer, so auch in dieser Hinsicht, andere Gegenden wenig zu beneiden hat, da es mir möglich wurde, in der kurzen Frist von etwa vier Monaten ungefähr ein Drittel der bis zur Zeit in Mitteleuropa (mit Einschluss der Alpen) bekannten Phytoptocecidien aufzufinden. Als Beleg wurden Exemplare eines jeden Cecidium Herrn Dr. D. von Schlechtendal mitgetheilt.

Diese aufgefundenen Missbildungen nun zusammenzustellen und so zur Kenntniss der geographischen Verbreitung derselben beizutragen, dies bezielen vorliegende Beiträge. Die Anordnung derselben wird nach den Gattungsnamen der Pflanzen in alphabetischer Reihe erfolgen. Die mit † bezeichneten Arten sind bis auf diesen Tag, wenigstens auf der angegebenen Pflanze, noch nicht beobachtet worden und werden deshalb, wenn nöthig, genauer gekennzeichnet. Von einer Besprechung bekannter und von den Autoren genügend beschriebener Missbildungen sehe ich aber hier ab, und werde eine Jede nur in kurzer Form andeuten, selten eine Bemerkung hinzufügen. Um jedoch klar zu legen, welche Cecidien alsdann durch diese kurzen Andeutungen gemeint seien, sollen letztere wie sie in der „Uebersicht der mitteleuropäischen Phytoptocecidien und ihrer Litteratur“ von Dr. D. von Schlechtendal aufgeführt sind, gebraucht werden. Beibehalten werden also die Ausdrücke:

Erineum und Phyllerium für abnorme Haarfläche oder Haarpolster; Cephaloneon für sack- oder taschenförmige Blattgallen, deren Eingang meist durch dichte Haarbildung geschlossen ist; Ceratoneon für hornförmige, den vorigen ähnliche Gebilde; Blattknötchen für knopfartige, beiderseits vortretende Blattgallen, deren Eingang meist sehr schwer sichtbar ist, ohne dass er von Haaren verschlossen zu sein braucht.

Mit den Fundorten werden meistens auch die Bodenverhältnisse, stets aber die Zeit des Fundes angegeben. Die zur Abkürzung gebrauchten B., F., M., Sb., Sg. sind von denjenigen Kreisen Lothringens zu verstehen, in denen es mir von Ende Juni bis Ende October möglich war, meine Forschungen auszudehnen, nämlich Bolchen, Forbach, Metz, Saarburg und Saargemünd. Zweifelsohne werden fernere Untersuchungen in diesen, sowie in den zwei übrigen Kreisen (Diedenhofen und Salzburg) diese erste Zusammenstellung lothringischer Phytoptocecidien vielfach bereichern.

Lothringische Phytoptocecidien
nach den Pflanzen alphabetisch geordnet.

Acer campestre L.

1. „Erineum purpurascens Gärtner; auf der unteren Blattspreite, anfangs gelbgrün, später braunroth.“ Selten auch auf der oberen Blattfläche.
   B.: An Waldrändern bei Gehnkirchen (Beitersbesch, Kahlenbesch); bei Mengen am Grafenberg, bei Brittendorf; an Feldgebüsch am Eppinger Hof; in Hecken bei Wolmeringen. Aug. und Sept. — Sb.: Bei Niederhof. Aug. — Sg.: Waldrand zwischen Rimlingen und Obergailbach. Aug. — Häufig.
2. „Haarschöpfchen in den Nervenwinkeln“ an der Blattbasis, sehr selten in den Nervenwinkeln der Blattfläche, unterseits. Die Haare dieses Erineum haben Aehnlichkeit mit denen von Erineum purpurascens G., von welchen sie jedoch dadurch abweichen, dass sie gestreckter sind, an ihrem Ende nur schwach keulenförmig, und so in die Haarform des Phyllerium übergehen.
   B.: an Waldrändern bei Gehnkirchen (Langenbesch, Beitersbesch, Kahlenbesch), Mengen, Brittendorf, Eppingen etc. häufig. M.: Wald zwischen Fey und Marieulles. Sg.: Wäldränder bei Obergailbach, sowie zwischen Rimlingen und Eppingen. August und September.
3. „Cephaloneon myriadeum Bremi, über die Blattfläche zerstreut, meist oberseits sehr zahlreich, selten unterseits oder am Blattstiele. An jungen Blättern häufig zu rothen verdickten Flecken zusammenfliessend.“
   B.: An Waldrändern und Hecken, um Gehnkirchen, Mengen, Brittendorf, Hinckingen, Wolmeringen, Walmünster etc. — M.: Zwischen Fey und Marieulles; Parkanlage von Augny. — Sb: Lörchingen. — Sg.: Obergailbach, Eppingen, Rimlingen. — Im Aug. und Sept. sehr häufig. Die zu verdickten Flecken zusammengeflossene Form fand ich nur um Gehnkirchen.

4. Cephaloneon solitarium Bremi. Kugelige Gallen auf der oberen Blattseite in den Nervenwinkeln."

B.: mit voriger aber seltener. — Sg.: Waldrand zwischen Rimlingen und Obergailbach. — Im Aug. und Sept. häufig.

5. „Rindengallen am unteren Ende der Jahrestriebe, meist an den Ringnarben der Knospenschuppen, seltener höher am Stengel."

B.: An Waldrändern: bei Gehnkirchen am Beitersbesch; in der Nähe des Eppinger Hofs am Kahlenbesch. Aug. und Sept.

Acer platanoides L.

„Haarschöpfchen in den Nervenwinkeln der unteren Blattseite."

Sg.: an der Strasse zwischen Bitsch und Stockbronn. Oktober.

Acer Pseudoplatanus L.

1. „Ceratoneon vulgare Bremi, horn- oder knopfförmige Blattgallen, meist oberseits, sehr selten unterseits." In letzterem Falle zeigten alle vorhandenen Exemplare das Cecidium scheinbar umgestülpt, so dass die sonstinnere Wandung desselben die behaarte Aussenseite bildete. (S. D. von Schlechtendal: Ueber einige zum Theil neue Phytoptocecidien.)

Sb.: An Strassen bei Lörchingen. — Sg.: um Bitsch an Strassen und in Wäldern häufig, Bannstein, Egelshardt, Frohmühle, Rimlingen, Urbach. — Juli—Sept.

† 2. Haarstreifen längs der Nerven auf der unteren Blattseite.

Sg.: zwischen Bitsch und Schorbach, sowie am Stockbronn. Juli.

3. Pyllerium acerinum Kz. Fleckenweise.

Sg.: Am Stockbronn. Juli.

4. Erineum purpurascens G. Fleckenweise, an der unteren Blattseite zerstreut, röthlich bis bräunlich. Die Haare sind kurz und sehr stark keulenförmig oder knopfförmig verdickt.

M.: Augny, in der Parkanlage. — Sg.: zwischen Bitsch und Schorbach und am Stockbronn. Juli—August.

4 bis. Erineum purpurascens G. in von vorigem abweichender Form. Bildet grosse, braune Rasen auf der Blattunterseite in den Basiswinkeln, seltner in den Nebennervenwinkeln der Blattfläche. Die Haare sind lang gestreckt und schwach keulenförmig.

Sg.: bei Bitsch, am kleinen Schloss, wo dieses Cecidium im Oktober mit Rhytisma acerinum F. massenhaft, vorige Form aber gar nicht, vertreten war. Auch am Stockbronn, im Juli, mit vorigem.

Acer Pseudoplatanus L. var. atropurpureum Hort.

† Ceratoneon vulgare Bremi (wie auf A. Pseudoplatanus L.)

M.: im botanischen Garten zu Montigny bei Metz. August.

† Haarstreifen längs der Nerven, unterseits.

M.: mit vorigem.

Aesculus Hippocastanum L.

„Abnorme Haarschöpfchen in den Nervenwinkeln der Blätter unterseits.“

F.: Gesselingen. Sept. — Sg.: um Bitsch. Juli.

Alnus glutinosa L.

1. „Erineum alneum Pers. meist unterseits der Blätter.“

B.: An der Nied zwischen Falkenberg und Kriechingen. Sept. — F.: an der Saar bei Saaralben, sowie in der Parkanlage zu Salzbronn. Aug. — Sg.: an der Blies bei Saargemünd; an der Schwalb bei Hotteweiler. Aug. — Sb.: an der weissen Saar bei Lascembronn.

2. „Ausstülpungen in den Nervenwinkeln nach oben beiderseits am Mittelnerven.“

B.: mit vorigem. Sept. — F.: mit vorigem. Aug. — Sb.: an Waldrändern zwischen St. Quirin und Métairies; an der weissen Saar zwischen Niederhof und Lascembronn und bei Hessen. Aug. — Sg.: sehr häufig um Bitsch (Erbsenthal, Waldeck, Neu-Schmelz, Papiermühle-Weiher, Hanauer-Weiher, Hasselfurth); zwischen

Rimlingen und Eppingen; an der Blies bei Saargemünd. Juli-Sept.

† 3. Ausstülpungen auf der Blattfläche zerstreut. Fast durchgehends ohne Nervenwinkelgalle. Cecidium viel grösser als voriges, unterseits mit gelblichem Filz überzogen.

Sg.: an der Neu-Schmelz bei Mutterhausen. Juli.

† 4. Abnorme Behaarung der Nerven. Solche nicht nur an den Hauptnerven, sondern auch den des feineren Nervennetzes vorhanden.

Sg.: zwischen Rimlingen und Eppingen. Aug.

Artemisia campestris L.

(?) Runde Blätterköpfe an den Triebspitzen. (?) Erzeuger dieser Bildung könnte wohl ursprünglich Cecidomyia artemisiae B. sein. Jedoch fand ich nie Dipteren-Larven daran, stets aber Phytoptus (im Juli und August, und wieder im Oktober).

Sg.: bei Bitsch: am Schiessstand, sowie an einer mit jungen Kiefern angepflanzten Stelle nächst der Egelshardter Strasse, wo diese Pflanze mit Corispermum hyssopifolium vorkommt. Juli-Oktober.

Artemisia vulgaris L.

„Beutelförmige Blattgallen auf der oberen Blattfläche, meist dunkelroth, von 1—2 mm Höhe.“ Selten auch auf der unteren Blattseite, alsdann aber scheinbar die Innenseite nach aussen gestülpt. Die weisslichen, ziemlich lang gestreckten Milben waren in den Gallen, mit welchen besonders die oberen jungen Blätter reichlich besetzt waren, zahlreich vorhanden.

Sg.: in Hecken um Bitsch: am Storkennest, sowie zwischen dem Torfbruch und der Egelshardter Strasse. Juli-Oktober.

Betula alba L.

1. „Erineum betulinum Schum. auf Blättern und Blattstielen, weiss oder röthlich.“

   Sg.: bei Bitsch: Wolfsgarten und Hasselfurth. Juli.

2. „Blattknötchen über die Blattfläche zerstreut und beiderseits vorragend; an den Blattstielen zuweilen hornförmig.“

Sg.: bei Bitsch am Wolfsgarten. Juli.

3. „Knospen-Deformation nach Art von Corylus.“

Gegen Ende Februar d. J.[1]) beobachtete ich diese Gallen an bereits gefällten Birken bei Bitsch, zwischen Hasselfurth und Hohekopf. Von den zahlreichen deformirten Blattknospen waren nur wenige aufgebrochen, die meisten aber vollkommen geschlossen. Erstere, welche während dem vorigen Sommer von Milben besetzt, jetzt aber von denselben verlassen waren, zeigten eine braune Färbung mit mässiger Behaarung, und die Zweigspitzen, welche solche Knospen trugen, waren durch das Treiben der lästigen Gäste abgestorben. Letztere dagegen waren von eben derselben hellgrünen Farbe, wie die nicht angegriffenen Knospen, von denen sie äusserlich nur durch ihre starke Verdickung zu unterscheiden waren. Inwendig, nahe der Spitze, zeigten sie einen leeren Raum: da hausten die Verderber und zwar in solcher Anzahl, wie ich dies auf ähnlichen Bildungen auf Betula pubescens, Crataegus, Corylus nie gesehen. Einen Klumpen bildend, lagen sie fast bewegungslos auf einander und schienen durch das plötzliche Aufbrechen der zu ihrem Winterquartier erwählten Knospe in ihrer Ruhe wenig gestört zu sein; nur Einzelne lösten sich von der Bande, um scheinbar ängstlich umherzuziehen.

Betula pubescens Ehrh.

† 1. Erineum betulinum Schum. (wie bei alba). Auf der Ober- und Unterseite der Blätter.

Sg.: um Bitsch: Wolfsgarten, Hasselfurth, Pfaffenberg, Stockbronn. Juli.

2. „Nervenwinkelgallen, Ausstülpung der Blattfläche in den Nervenwinkeln nach oben.“

Sg.: um Bitsch: mit vorigem. Juli.

3. (?) Erineum tortuosum Gr. (?) Auftreibung der Blattfläche mit abnormer Behaarung.

Sg.: bei Bitsch: Hasselfurth. Juli.

---

1) Die Beobachtung der Knospen-Deformationen an Betula alba L. fand erst statt im Februar 1885, fast drei Monate nach Einsendung dieser Arbeit, welche Anfangs December verfertigt wurde.

† 4. Knospen-Deformation (wie die bekannte an B. alba). Die Milben langgestreckt, fast walzenförmig; auch an einigen verdickten und stark behaarten Zweigspitzen, welche deformirte Knospen trugen, waren dieselben thätig.

Sg.: unweit Bitsch: Papiermühle-Weiher. Juli.

Campanula Trachelium L.

„Vergrünung mit Phyllomanie, Zweigsucht und abnormer Behaarung." An einigen Exemplaren zeigten sich die Blätterhäufchen, zu welchen die Blüthen verbildet waren, rosettenartig ausgebreitet, an den meisten aber in der Form ovaler behaarter Knospen.

B.: In einer Hecke am Rande eines Weinberges zwischen Gehnkirchen und Hinckingen häufig. Sept.

Carpinus Betulus L.

1. „Nervenwinkelgallen. Ausstülpungen der Blattspreite in den Nervenwinkeln längs der Hauptnerven nach oben, sehr selten in der Randnähe auf der Blattfläche; mit braunem Erineum erfüllt."

   B.: an Waldrändern, bei Gehnkirchen (Langenbesch, Breitenbesch), zwischen Mengen und Brittendorf, bei Girlingen. Aug. und Sept.

2. „Faltung der Blätter nach den Seitennerven und Kräuselung der Nerven."

   B.: an Waldrändern bei Gehnkirchen, Girlingen, zwischen Courcelles und Mécleuves. Aug. — Sb.: in Wäldern bei St. Quirin, Niederhof, Lascembronn, an Feldgebüsch bei Frakelfing. — Sg.: in Hecken und Wäldern um Bitsch. Juli-Oktober.

Cerastium alsinoides Lois. (pumilum Koch) und *triviale* Lk.

† Triebspitzen-Deformation. Blätter an denselben schwach runzlig, abnorm behaart, mässig angehäuft, so dass die Triebspitzen fast knospenähnlich erscheinen. Auch zeigte ein Exemplar eine deutliche Randrollung der Blätter nach oben.

Sg.: bei Bitsch, auf trockener Wiese am Torfbruch. Ende Oktober.

Corylus Avellana L.

„Knospen-Deformation."

B.: um Gehnkirchen häufig. Aug. — F.: Gesseling. — Sg.: Bitsch. Oktober.

Crataegus Oxyacantha L.

1. „Randrollung der Blätter mit Erineum Oxyacanthae Pers.“

Diese Randrollung ist stets nach aussen.

B.: Bolchen, Gehnkirchen, Gelmingen, Kriechingen, in Hecken und Wäldern. — M.: Fey. — Sb.: Laneuvewille bei Lörchingen, Frakelfing, Niederhof, Kapelle von Lhor bei Quirin. — Sg.: in Hecken um Bitsch, sowie bei Egelshardt, Rohrbach, Betteweiler, Obergailbach. Juni-September. In Lothringen wohl das verbreitetste Phytoptocecidium.

† 2. Knospen-Deformation. Knospen verdickt, mit abnormer Behaarung.

Sg.: bei Bitsch, in einer Hecke längs des Torfbruches und der Egelshardter Strasse. Nur einige Exemplare. August.

Echium vulgare L.

„Vergrünung der Blüthen und Phyllomanie mit abnormer Behaarung.“ Blüthenstand sich nicht schneckenförmig zurückrollend.

Sg.: bei Bitsch, an der Ziegelscheuer. August.

Euphrasia officinalis L.

„Triebspitzen-Deformation mit Phyllomanie.“ Dazu Zweigsucht und mässige Verkümmerung der Pflanze.

B.: bei Mengen am Grafenberg, auf trockener, steiniger, unbebauter Anhöhe.

Fagus silvatica L.

1. „Erineum fagineum Pers, weisse Haarflecken auf der unteren Blattfläche.“ Diese Haarflecken, welche später braun werden, auch auf der Blattoberseite nicht selten.

B.: an Waldrändern bei Gehnkirchen (Kahlenbesch), sowie bei Mengen am Grafenberg. Sept. — Sg.: häufig um Bitsch: Wolfsgarten, Schorbacher Berg etc. Juli und August.

2. „Erineum nervisequum Kunze, weisse Haarstreifen längs den Seitennerven auf der oberen Blattseite.“

Sg.: bei Bitsch, am Schorbacher Berg. Juli u. Aug.

3. „Blattrandrollung nach auswärts.“

Sg.: bei Bitsch, am Wolfsgarten. August.

4. Blattrandrollung nach einwärts.“

B.: an Waldrändern bei Gehnkirchen. — M.: Fey. — Sb.: St. Quirin, sowie Niederhof, Lascembronn. — Sg.: zwischen Rimlingen und Eppingen; häufig um Bitsch, am Schorbacher Berg, Wolfsgarten, Hasselfurth etc., auch bei Egelshardt, Sturzelbronn etc.

Fagus sylvatica L. var. *ferruginea* (Blutbuche).

1. Erineum fagineum Pers. rothe Haarflecken auf der unteren und oberen Blattseite.

M.: Parkanlage bei Augny. August.

† 2. Blattrandrollung nach einwärts.

M.: mit vorigem.

Fraxinus excelsior L.

„Klunkern. Wucherungen am Blüthen- und Fruchtstande.“ Beobachtete ich fürs erste Mal Anfangs August. Auf der höckerigen Oberfläche der dunkelbraunen Knäuel wandelten zahlreiche Phytoptus. Dieselben waren mit einer gewöhnlichen Loupe leicht sichtbar, und schienen mir die normale Grösse der Gallmilben erreicht zu haben. Hierüber Löw: „Sie zählen zu den kleinsten Thieren dieser Gattung, indem sie mit einer starken Loupe noch nicht bemerkt werden können.“ Dagegen D. von Schlechtendal, welcher diese Thiere am 10. November in den Blüthenknospen auffand: „schon bei schwacher Vergrösserung sind die Milben gut sichtbar.“ Aus diesem erfolgt, dass diese Phytoptus, welche Ersterer wahrscheinlich im jugendlichen, Letzterer hingegen im erwachsenen Zustande beobachtete, wenn sie die Gallen beim eintretenden Absterben derselben verlassen (August?), und die Blüthenknospen für das nächste Jahr aufsuchen, schon vollkommen ausgebildet sind.

An Strassen nicht selten. B.: Bolchen am Bahnhof; häufig zwischen Bolchen und Rupeldingen; August; bei Kontchen, von Weibelskirchen bis Bingen, September. — F.: Gesselingen, September. — M.: An den

Festungswällen von Metz, an der Strasse zwischen St. Privat und Augny, August. — Sg.: Rimlingen, Aug.

Galium Aparine L.

„Blattrandrollung mit Drehung und Krümmung."

Sg.: in Hecken um Bitsch häufig. Juni-August.

Galium Mollugo L.

„Blattrandrollung nach unten."

Sg.: bei Bitsch: an feuchten Felsen in der Nähe des Bahnhofs und auf trockener Wiese am Torfbruch. Oktober.

Galium uliginosum L.

† Triebspitzen- und Axillarknospen-Deformation, der an Polygala ähnlich. Blätteranhäufungen an den Triebspitzen und in den Blattwinkeln, mit Krümmung nach einwärts, und runzeliger Oberfläche. Die Gallmilben klein.

Sg.: bei Bitsch, im Torfbruch, zwischen Sphagnum-Arten und Gymnocybe palustris L. vorkommend. 4. November.

Galium verum L.

1. „Blandrandrollung" nach unten.

   Sg.: bei Bitsch, Ostabhang des Krähefels, 1. Oktbr.

2. „Triebspitzen-Deformation, Blüthenstiele verkürzt, Blüthen vergrünt, bilden gedrängte Ballen, Blättchen verdickt."

   Sg.: in Hecken bei Bitsch: an der Ramsteiner Mühle längs eines Feldweges, sowie zwischen dem Torfbruch und der Egelshardter Strasse. Juli-August.

3. „Blattquirlgallen" und Blüthengallen.

   Sg.: in Hecken bei Bitsch mit vorigem.

Geranium molle L.

† Triebspitzen-Deformation. Rollung der Blattlappen nach oben, Krümmung derselben nach einwärts, abnorme Behaarung, Blüthen zu weissfilzigen Köpfchen verbildet.

Sg.: zwischen Bitsch und der Ramsteiner Mühle, längs der Horn. August.

Hieracium Pilosella L.

„Blattrandrollungen, einwärts."

Sg.: auf sterilem Haideboden um Bitsch häufig: Hasard-Hof, Schiessstand, Krähefels (auf sonnigen Stellen), Hasselfurt (an einem feuchten und beschatteten Waldwege). Oktober.

Juglans regia L.

„Erineum juglandinum Pers. auf der unteren Blattseite in Ausstülpungen nach oben." Auch seltener in Ausstülpungen nach unten.

B.: um Gehnkirchen häufig. — M.: Augny, sowie im botanischen Garten zu Montigny bei Metz. — Sb.: Métairies bei St. Quirin. August und September.

Lotus corniculatus L.

† Vergrünung der Blüthen, dazu „Blattrandrollung und Faltung nach oben mit abnormer filzig weisser Behaarung der Unterseite." Die Blättchen, ganz besonders die oberen, bald von der Spitze, bald von der Seite, nach oben eingerollt. Dieser eingerollte Theil ober- und unterseits weissfilzig behaart, gewöhnlich roth gefärbt und durch Auftreibung der Epidermis (?) körnig erscheinend. Oft auch zeigt die Mitte, selten der Rand des Blättchens, oberseits einen zapfenartigen Auswuchs, von dessen Grunde aus Falten bis zum Rande verlaufen. Die unteren Blätter meist unverändert. Die Blüthen fast stets verkümmert und zu weissfilzigen Köpfchen oder zu röthlichen Blätterhäufchen verbildet.

B.: Auf steiniger trockener Anhöhe am Grafenberg, bei Mengen. Ende September. — Sb.: Waldrand, längs der Strasse, zwischen St. Quirin und Métairies, sowie auf steinigem trockenen Boden längs eines Feldwegs zwischen Frakelfing und Laneuveville bei Lörchingen, auch auf einer Bergwiese an einer Steingrube daselbst. August. — Sg.: bei Bitsch in der Nähe von Hasard-Hof, Schiessstand, Krähefels; Oktober.

Medicago lupulina L.

† Vergrünung der Blüthen und „Faltung der Blättchen."

Sg.: Umgegend von Bitsch: in der Moosbach, längs der Strasse von Erbsenthal nach Sturzelbronn. August.

Ononis repens L.

„Vergrünung mit Zweigsucht und Phyllomanie."

B.: bei Gehnkirchen, an einer sonnigen Stelle längs eines Waldweges (Beitersbesch). Die Pflanzen hatten ihre normale Höhe erreicht; verkümmert waren nur die von den Milben angegriffenen Zweige. September.

Ononis spinosa L.

„Vergrünung wie vorher."

B.: bei Gehnkirchen, auf unbebautem, steinigem Boden an dem Newfeld. Anfangs September. Alle Exemplare waren in ihrem Wachsthum sonderbar gestört, und erreichten nur eine Höhe von 5—10 cm. Auch waren fast sämmtliche Pflanzen in Folge solcher Störung abgestorben, während diejenigen, welche von diesen Schmarotzern nicht befallen waren, noch grünten.

Origanum vulgare L.

„Vergrünung mit Bildung weisshaariger Köpfchen."

B.: bei Mengen am Grafenberg, auf unbebauter, steiniger Anhöhe. September. — Sg.: bei Bitsch, am Schorbacher Berg, unter Kastanien; Oktober.

Ornithopus perpusillus L.

† Blattrandrollung und Vergrünung der Blüthen mit Bildung weisshaariger Köpfchen. Blättchen nach oben eingerollt, nach innen gekrümmt, abnorm behaart; die Pflanze ist bis zur Unkenntlichkeit deformirt.

Sg.: Auf sterilem Haideboden um Bitsch überall, besonders aber an dem Schiessstand und in der Nähe des Hasard-Hofs, sehr häufig. Juli-August; einzelne Exemplare noch im Oktober.

Pedicularis palustris L.

„Blattdeformation. Blattrollung nach unten mit dichtem Haarfilz unterseits, meist roth gefärbt."

S.: bei Bitsch, an mässig feuchten Stellen des Torfbruches. Durch die roth gefärbten Blätter weithin sichtbar. Oktober.

Pinus silvestris L.

„Knotenartige Anschwellungen an den Zweigen, mehrjährig"

Sg.: In den Kieferwaldungen um Bitsch, nicht selten.

Polygala depressa Wender.

† Triebspitzen-Deformation. Knospenähnliche Blatthäufungen an denselben. Diese aus dunkelgrünen, eiförmigen und löffelartig eingekrümmten Blättern bestehenden Knospen, erinnern im frischen Zustande an die Triebe von Buxus. Bei hochgradiger Infection zeigt die Blattfläche eine Verrunzelung, welche sich vorzugsweise auf den Mittelnerv und den Nerven folgend erstreckt, die alsdann geschlängelt und aufgetrieben erscheinen. Der Stengel selbst erleidet eine Verbildung: grindige Stellen an demselben (die blasig aufgetriebene Epidermis?), und in Folge dessen theilweise eine gelbliche Färbung und ein kränkelndes Aussehen verrathen auch hier den Eingriff der Milben.

Sg.: bei Bitsch auf feuchter Wiese mit Sphagnum-Arten, zwischen Pfaffenberg und Stadtwald. Oktober.

Polygala vulgaris L.

† Vergrünung der Blüthen und „Triebspitzen-Deformation.“ Letztere wie vorher.

Sg.: bei Bitsch auf trockener Wiese am Torfbruch. Oktober.

Populus tremula L.

1. „Erineum populinum Pers.“

An Waldrändern. B.: zwischen Courcelles und Mécleuves; Girlingen. — Sg.: zwischen Rimlingen und Eppingen; häufig an der Zinzel zwischen Mutterhausen und Neu-Schmeltz. Juli-September.

2. „Rollung und Kräuselung der Blätter ohne Haarwuchs meist an den Seitenzweigen, auffällige und weithin sichtbare Büschel bildend.“

Sg.: bei Bitsch, am Rande des Wolfsgarten-Weihers Juni-Juli.

3. „Blattrandrollung nach oben, verbunden mit Rollung, Kräuselung und abnormer Behaarung der inneren Blattfläche; an jungen Wurzelschossen.“ Die Rollung des Randes beginnt meistens am Grunde des Blattes, selten ist dieser frei, selten auch erstreckt sich die Rollung über den ganzen Blattrand. Die braunfilzige Behaarung an einigen Exemplaren auf beiden

Blattflächen. Dipteren-Larven fand ich nie in denselben, Phytoptus aber zu wiederholten Malen. Aug. und Oktober.

B.: an Waldrändern zwischen Courcelles und Mécleuves, bei Gehnkirchen am Breitersbesch. — Sb.: zwischen St. Quirin und Niederhof. — Sg.: bei Bitsch, Hasselfurth. August-Oktober.

Potentilla reptans L.

† Erineum auf Blättern ober- und unterseits, besonders auf den Blattspitzen, oft mit Faltung der Blattlappen.

Sg.: bei Bitsch, an einer Hecke zwischen dem Torfbruch und der Egelshardter Strasse. Juli.

Potentilla verna L.

„Erineum auf Blättern.“ (Wie vorher).

Sg.: bei Bitsch, am Südabhang des Krähefels (Juli), sowie an der Ziegelscheuer auf Haideboden (August.)

Prunus domestica L.

1. „Blattgallen: Cephaloneon molle Bremi: kugelig bis keulenförmig, grün oder roth, 1—2 mm im Durchmesser, oberseits behaart, der Ausgang unterseits mit dichtem Haarfilz erfüllt. Stehen meist in den Nervenwinkeln.“

   B.: in Gärten bei Gehnkirchen, Mengen, Hinckingen, häufig. August-September.

2. „Blattgallen: Cephaloneon hypocrateriforme und C. confluens Bremi: taschen- oder becherförmig meist in Randnähe, der Ausgang ober-, seltener unterseits von ringartigem Wall umgeben, erhebt sich fast halbkuglig über die Blattfläche. Behaarung sparsam und steif. Ausnahmsweise an Blattstiel, Zweig, Frucht.“

   B.: in Gärten bei Gehnkirchen (Altenberg, Schaffeld etc.), Hinckingen, Brittendorf. — M.: Augny. — Sg.: in Gärten bei Bitsch, Rimlingen, Obergailbach. Juli-September.

3. „Rindengallen an den Zweigen, besonders an den Knospenschuppenringeln.“

   B.: bei Brecklingen am Schenkberg. September.

Prunus insititia L. und var.

† 1. Cephaloneon hypocrateriforme u. C. confluens Bremi.

B.: bei Gehnkirchen, am Altenberg. September.

2. „Rindengallen (wie vorher).“

F.: in Gärten zu Sengbusch. Ende September.

Prunus padus L.

„Blattgallen: Ceratoneon attenuatum Bremi: auf der oberen Blattseite, ausnahmsweise an Blattstiel und Zweigrinde.“

Sg.: in Gärten bei Bitsch. Oktober.

Prunus spinosa L.

1. „Cephaloneon molle Bremi.“

B.: Wald zwischen Courcelles und Mécleuves. — Sg.: an Hecken um Bitsch. Juli-August. Bei Gehnkirchen, wo Cephaloneon molle an Prunus domestica L. massenhaft auftritt, fand ich dasselbe nie auf Prunus spinosa L., obgleich beide Pflanzenarten daselbst häufig nebeneinanderstehend zu treffen sind.

2. „Cephaloneon hypocrateriforme und C. confluens Bremi.“

B.: an Hecken und Waldrändern bei Gehnkirchen, Gelmingen, zwischen Courcelles und Mécleuves. — M.: zwischen Fey und Marieulles. — Sb.: Saarburg, Niederhof, Laneuveville bei Lörchingen, St. Quirin. — Sg.: an Hecken um Bitsch, sowie Bettweiler, Hellingen, Rimlingen, Obergailbach, Urbach. Juni-September.

3. „Rindengallen (wie bei domestica).“

B.: bei Brecklingen, am Schenkberg. September.

Pyrus communis L.

„Blattpocken im Parenchym, Ausgang unterseits.“

B.: in Gärten bei Bolchen, Gehnkirchen etc. häufig. — Sb.: Lascembronn, Frakelfing. — Sg.: Bitsch, Egelshardt. Juli-September.

Pyrus Malus L.

„Erineum malinum Decand.“

B.: bei Mengen am Grafenberg. September. — Sg.: Egelshardt. Juli.

Rubus caesius L.

„Erineum rubi Fries.“

Sb.: zwischen Niederhof und Lascembronn. — Sg.: bei Bitsch: Krähefels, Schorbacher Berg. Juli-August.

Salix alba L. und var. *vitellina* L.

1. „Blattknötchen auf der Blattfläche, unterseits meist mit kraterförmigem Eingang. Fein behaart oder kahl.

   B.: zwischen Mengen und Girlingen; besonders häufig im Thale der Nied: Ruplingen, Eblingen, Bettingen etc.; auch an trockenen Anhöhen bei Gehnkirchen (Newfeld); Falkenberg, Elwingen. — F.: Gesslingen. — M.: zwischen Augny und Fey. August-September.

2. „Blattrandtaschen." Dieselben dicht neben einander stehend, vereinigen sich oft zu Rollen und Wülsten.

   B.: Im Thale der Nied: Falkenberg, Elwingen, Bingen etc.; an Gräben bei Mengen, sowie am Grafenberg, auf Feldgebüsch bei Gehnkirchen (Newfeld, Altenberg), Eppinger Hof, Feldbäume bei Reiningen. — F.: Gesselingen. — M.: in Gärten zu Montigny bei Metz. August-September.

Salix aurita L.

„Cephaloneonartige Blattgalle, gelblich grün bis purpurroth, etwa 2 mm im Durchmesser, Eingang unterseits, durch Haarfilz geschlossen."

B.: Waldrand bei Gehnkirchen. — Sg.: häufig an Weiherrändern um Bitsch. Juli-September.

Salix Caprea L.

1. „Erineum-Rasen auf der unteren Blattseite." (?) Phytoptus wurde vergebens daran gesucht.

   Sb.: Waldrand bei Niederhof. August.

2. „Wirrzöpfe." Kurze, blattreiche Zweige, in Gestalt von Blattbüscheln, mit weissfilziger Behaarung.

   Sb.: zwischen St. Quirin und Métairies. August.

Salix cinerea L.

„Blattgallen wie auf S. aurita L."

Sg.: an Weiherrändern bei Bitsch häufig: Hanauer-W., Wolfsgarten-W., Hasselfurth etc.

Salix viminalis L.

„Blattgallen."

B.: Im Thale der Nied bei Girlingen. — F.: an der Saar bei Saaralben. August-September.

Sambucus nigra L.

„Blattrandrollung nach oben."

B.: Waibelskirchen, Rupeldingen. — F.: Beningen, Sengbusch. — M.: Corny, Montigny bei Metz (im botanischen Garten). — Sb.: zwischen St. Quirin und Métairies. — Sg.: in Hecken um Bitsch, Bettweiler. Juli-September.

Sambucus nigra L. var. *laciniata* Mill.

† Blattrandrollung nach oben.

Sg.: im Walde zwischen Neubach und Ochsenmühle, bei Bitsch. Juli.

Sorbus Aucuparia L.

„Blattpocken."

Sg.: um Bitsch in Wäldern häufig (Rothlambach, Hasselfurth etc.) Juli-August.

Sorbus domestica L.

Blattpocken oft zu grossen braunen Flecken zusammenfliessend. Eingang mit langem Haarfilz geschlossen.

B.: bei Gehnkirchen am Schaffeld. September.

Sorbus torminalis Crantz.

„Blattpocken."

B.: bei Gehnkirchen im Beitersbesch. August.

Stellaria graminea L.

„Blattrandrollungen nach oben mit sichelförmiger Blattkrümmung."

Sg.: bei Bitsch, auf trockenen Grasplätzen am Torfbruch. Ende Oktober.

Tanacetum vulgare Schr.

„Blattrandrollungen nach oben."

Sg.: bei Bitsch, längs eines Feldweges an der Ramsteiner Mühle. Mit Phytoptus reichlich besetzt. Anfangs Juli.

Thesium intermedium L.

„Vergrünung und Zweigsucht."

Sg.: bei Bitsch, am Südabhange des Grossen Otterbill. Oktober.

Thymus Serpyllum L.

„Weisshaarige Blätter- und Blüthenknöpfchen am Ende der Zweige."

B.: kei Mengen am Grafenberg. — Sb.: bei St. Quirin. — Sg.: häufig um Bitsch, an den Festungswällen, Krähefels etc., sowie Egelshardt, Erbsenthal, Sturzelbronn. Juli-Oktober.

Tilia grandifolia Ehrh.

1. „Nervenwinkelausstülpungen der Blätter nach oben.“

   M.: Grange aux Ormes; Parkanlage zu Augny. Aug.

† 2. Verdickung und braunfilzige Behaarung des Blattstieles.

   M.: mit vorigem.

3. „Ceratoneon extensum Bremi. Nagelgalle der Lindenblätter, oberseits.“

   M.: in und um Metz häufig; auch mit vorigem. — Sg.: in Bitsch, selten.

Tilia parvifolia Ehrh.

1. „Phyllerium tiliaceum der Blätter unterseits in kleinen Rasen.“ Seltener auch oberseits. Diesem entspricht meistens auf der entgegengesetzten Seite ein gelblicher, später roth und endlich braun werdender Flecken.

   B.: Meterich bei Tetingen. Ende September. — Sg.: sehr häufig um und in Bitsch, an der Saargemünder-, Lemberger-, Strassburger-, Weissenburger-Strasse; in Gärten; in Wäldern bei Erbsenthal und am Schorbacher Berg; Krähefels; an der Zinzel bei der Neu-Schmelz unweit Mutterhausen. Juni-September.

2. „Erineum nervale Kunze, oberseitig.“ Streifenartig den Nerven folgend.

   Sg.: Stockbronn, an einem Baume an der Strasse; fast sämmtliche Blätter damit behaftet. Juli. Krähefels. August.

3. Knotige Randrollung der Bracteen.“

   Sg.: bei Bitsch, auf der Rosselle. Juli.

4. „Legnon crispum Bremi.“ Wenn die Rollung sich auf den ganzen Rand erstreckt, wird letzterer oft so eingezogen, dass das Blatt kappenförmig erscheint.

   Sb.: Kapelle von Lhor bei St. Quirin; — Sg.: häufig in Bitsch, sowie in Gärten und an Strassen um Bitsch;

auch in Wäldern bei Erbsenthal und Falkenstein. Juli und August.

5. „Nagelgallen, Ceratoneon extensum Bremi.“
Sg.: häufig in und um Bitsch, in Gärten, an Strassen, in Wäldern, Egelshardt, Erbsenthal, Falkenstein. Juli-September.

Torilis Anthriscus Gm.

? „Vergrünung der Blüthen.“ Dazu Faltung der Blattfiederchen nach oben, mit Drehung. (?) Phytoptus wurde daran nicht aufgefunden.
B.: bei Gehnkirchen, am Altenberg, sowie an Weingärten. September.

Trifolium arvense L.

† Vergrünung der Blüthen mit Faltung der Blättchen nach oben. Die Kelchblätter zu blattartigen Gebilden umgewandelt und nach oben gefaltet; die Krone bleibt unausgebildet im Kelche stecken oder ist zu einem Haarköpfchen verbildet. Die auf solche Weise verunstaltete Blüthe ist dann nach der Seite gewunden, die Aehre dadurch verworren aussehend. Gewöhnlich auch sind die oberen Stengelblätter gefaltet, an einigen Exemplaren waren sie jedoch normal.
Sg.: bei Bitsch, auf Haideboden: am Schiessstand, am Hasard-Hof, nicht selten. August-Oktober.

Trifolium filiforme L.

† Vergrünung der Blüthen und Faltung der Blättchen.
Sg.: bei Bitsch, längs der Strasse an der Ziegelscheuer. August.

Trifolium procumbens L.

„Vergrünung der Blüthen“ und Faltung der Blättchen.
Sg.: bei Bitsch mit vorigem.

Ulmus campestris L.

1. „Blattknötchen, beiderseits vorstehend.“ Unterseits fast flaschenförmig; behaart.
B.; an der Strasse bei Genglingen. September. — M.: bei Metz, Grange aux Ormes. August. — Sg.: bei Bitsch, am kleinen Schloss. Juli.

2. „Cephaloneonartige Blattgallen oberseits, der Eingang unterseits, durch einen Haarkranz geschlossen.
Sg.: in Gärten bei Bitsch. Juni-Oktober.

Viburnum Lantana L.
„Erineum auf der unteren Blattseite." (?) Milben nicht beobachtet.
B.: Waldrand bei Gehnkirchen. August.

Vicia angustifolia Allm.
† Randrollung der Blättchen nach oben mit Verdrehung derselben. Dem bekannten an Vicia Cracca L. ähnlich.
Sg.: bei Bitsch, auf trockenen Grasplätzen am Torfbruch. Ende Oktober.

Viola silvestris Lam.
„Blattrandrollung nach einwärts."
B.: an sonnigen Stellen am Rande des Langenbesch, bei Gehnkirchen. September.

Vitis vinifera L.
„Erineum Vitis Fries an den Blättern unterseits." In Ausstülpungen nach oben, weiss, später braun werdend.
B.: in Gärten zu Bolchen, in Weinbergen bei Gehnkirchen, Piblingen etc., häufig. — M.: Montigny, Fey, Novéant, sehr häufig. — Sg.: bei Bitsch, am Schorbacher Berg, in Gärten in Bettweiler. Juli-Oktober.

Bemerkungen zu der Arbeit:

über lothringische und zum Theil neue Phytoptocecidien, von J. J. Kieffer.

Von **Dr. D. von Schlechtendal.**

Durch die Freundlichkeit des Herrn Verfassers genannter Arbeit, mir von allen von ihm in Lothringen aufgefundenen Cecidien Belege zuzusenden, bin ich in den Stand gesetzt, seine Angaben zu controliren und ihre Rich-

tigkeit zu bestätigen. Da jedoch gegen einige der als neu aufgestellten Cecidien Zweifel gehegt werden könnten oder dieselben zu Missverständnissen leiten möchten, will ich zu diesen noch einige erläuternde und eingehendere Bemerkungen hinzufügen. Um allen Weitschweifigkeiten zu begegnen folge ich dem Verlauf der gedachten Arbeit unter Beibehalten der dort angewandten Zahlen.

Acer campestre L.

2. Haarschöpfchen in den Nervenwinkeln. Es sind dieses dieselben Haarbildungen, welche Fr. Löw 1878 in den Verh. d. zool. bot. Ges. pag. 129—130 ausführlich beschreibt. In der Form nähern sich die Haare einestheils mehr den phyllerienartigen Haaren, anderentheils jedoch denen des Erineum purpurascens, deren Gestalt sie erreichen, je weiter sich das Erineum aus den Nervenwinkeln entfernt und auf der Blattfläche sich ausbreitet, was ich jedoch stets nur in beschränktem Maasse gesehen habe. Die Haarform ist mehr becher- als keulenförmig oder wie sich G. Kunze ausdrückt, agarikenförmig, gewissen Blätterpilzen im kleinen ähnlich.

Acer platanoides L.

Haarschöpfchen, sie sind weit unbedeutender, als die vorhergehenden, die Haare erscheinen hier nicht keulig verdickt, doch tritt neben den normalen Achselhaaren, eine kürzere braune Behaarung auf, und wird von den Milben gleichzeitig die Blattstelle in sofern verändert, als ein Zerstören des Chlorophyllinhaltes der Zellen erfolgt. Infolge dessen erscheinen diese Stellen entfärbt oder gebräunt, welche Entfärbung längs den Hauptnerven zum Theil sich hinzieht. Ob diese Erscheinung stets eintritt, vermag ich nicht zu sagen, da mir nur ein noch grünes Blatt vorliegt. Gallenmilben konnte ich nur in wenigen Exemplaren nachweisen.

Acer Pseudoplatanus L. und var. atropurpureum Hat.

Haarstreifen längs den Nerven auf der unteren Blattfläche. Längs den Hauptnerven, oft auch mehr oder weniger stark den Seitennerven folgend,

treten mehr oder weniger stark entwickelte phyllerienartige Haare auf, welche bürstenartig zu beiden Seiten der Nerven von diesen abstehen. In der Färbung weichen sie kaum von den normalen Haaren ab. Diese auffällige Behaarung nimmt hauptsächlich gegen die Basis des Blattes an Stärke zu. Von hier aus breitet sich dieselbe bei stark befallenen Blättern auch über die Blattfläche mehr oder weniger aus. Durch diese Behaarung erscheinen die Blattnerven lichtumschattet. Auf der oberen Blattfläche verräth nichts die Anwesenheit der Gallmilben, die auch im getrockneten Material unschwer nachzuweisen sind.

Erineum purpurascens an einigen Blättern achselständig erinnert ungemein an die „Haarschöpfchen" von A. campestre, in dem die normalen Achselhaare und besonders die der Nerven das Erineum stark von den Seiten her verdecken, so dass es den Anschein gewinnt, als seien die obigen Haarschöpfchen von E. purpurascens nicht wesentlich verschieden. Die Haarform fand ich bei Pseudoplatanus ungemein zierlich, fast schirmförmig, daneben aber auch die charakteristische purpurascens-Form.

Alnus glutinosa Grt.

Ausstülpungen auf der Blattfläche. Dieses Cecidium hat viel Aehnlichkeit mit den Ausstülpungen der Nervenwinkel und ist vielleicht nicht von diesen specifisch verschieden. Es tritt an dem einen mir vorliegenden Blatte sowohl zwischen den Nerven auf freier Blattfläche, als auch in den Nervenwinkeln an der Mittelrippe auf, unterscheidet sich aber auch hier von den gewöhnlichen Aussackungen der Nervenwinkel. Diese zeigen sich von unten betrachtet durch den Filz der Ränder vollkommen geschlossen, während jenes mehr oder weniger die offene Höhlung zeigt, welche dicht bekleidet erscheint mit langen stark geschlängelten und verfilzten phyllerienartigen Haaren, und umsäumt von den lichter gefärbten Haaren, die den

Nerven entspringen. Zwischen den Nerven zeigt das vorliegende Blatt die obere Fläche stark verrunzelt und aus dieser Verrunzelung heraus ragen unregelmässig gereiht die Aussackungen hervor; unterseits sind diese Stellen mit kürzeren und längeren Haaren dicht besetzt, und diese bilden, da sie in den Aussackungen dichter stehen, lichtere Haarflecken. Auf die Ausbildung des Blattes haben diese Cecidien einen wesentlichen Einfluss.

Ob die unter 4. angeführte abnorme Behaarung wirklich von Gallmilben herrührt, erscheint fraglich, ich habe von solchen nichts auffinden können.

Artemisia campestris L.

„Runde Blätterköpfe an den Triebspitzen"? Bereits 1880 beschreibt B. Frank in seinem Handbuch der Pflanzenkrankheiten, Seite 696 ein angebliches Phytoptocecidium an dieser Pflanze, welches jedoch mit dem von Kieffer beobachteten desselben Ursprungs ist. Hier wie dort ist es die Galle von Cecidomyia Artemisiae Br., in welcher ziemlich grosse, fleischrothe Phytoptus als Inquilinen auftreten, wie dieses auch Fr. Thomas in seinem Refer. über obige Arbeit in Just's Botan. Jahresbericht VIII, Seite 714 vermuthet hat. Auf meinen Wunsch, obige Galle kennen zu lernen, theilte mir Herr Dr. Frank mit der grössten Bereitwilligkeit ein Exemplar mit, welches er vor 10 Jahren im Plauenschen Grunde bei Dresden gesammelt, fügte jedoch brieflich die Bemerkung bei, dass es ihm wahrscheinlich geworden sei, dass die eingesandte Galle mit der bei Berlin häufig auftretenden Gallmückengalle übereinstimme, dass er aber damals an dem frischen Material Phytoptus-Individuen zwischen den Deckblättern der vergrösserten Köpfchen gefunden habe. Bei der Untersuchung eines solchen Köpfchens fand ich in der Mitte die vertrocknete Cecidomyia-Larve, doch waren auch ziemlich grosse Phytoptus in mehreren Exemplaren zu sehen. Nähere Untersuchungen und Beobachtungen an lebenden Gallbildungen sind nöthig, um die Frage zu lösen, ob die Gallmilben

Einfluss auf die Bildung der Galle ausüben oder ob sie nur als Inquilinen auftreten. In zweien der von Kieffer mir eingesandten Cecidien fand sich im Centrum die lebende Cecidomyia-Larve noch vor, während solche in anderen nicht nachzuweisen war. Diese Cecidien weichen insofern von den von Frank beobachteten ab, als es nicht missbildete Blüthenköpfchen sondern, wenigstens theilweilse, Blättertriebe sind. So weit mir solche vorliegen, stehen dieselben terminal und haben sich an ihrer Basis neue Triebe entwickelt, welche die Gallbildung weit überragend meist mit Blüthenknospen besetzt sind.

Betula pubescens Ehrh. „Erineum tortuosum Grev. (?) Auftreibung der Blattfläche mit abnormer Behaarung", Juli.

G. Kunze giebt von Erineum tortuosum Grev. in seiner Monographie Seite 158 No. 28 an, dass es in unregelmässigen etwas eingesenkten Flecken auf beiden Blattflächen der Betula alba im Frühjahr und Sommer auftrete, dass es anfangs weiss oder blassgelb, dann rostfarben sei. Die Form der Haare wird als langcylindrisch, gebogen, durchsichtig, selten am Ende etwas verdickt dargestellt.

Somit ist dieses Erineum durchaus abweichend von E. betulinum gebildet, dessen Haare unbestimmt kreisel- oder keulenförmig sind, auch dieses Erineum giebt Kunze nur für B. alba an, während für B. pubescens nur ein E. roseum Sch. genannt wird mit ebenfalls keulenförmigen kurzen Haaren. Erineum roseum ist jedoch durch seine auffällige Färbung und sein ausschliessliches Vorkommen auf der oberen Blattfläche, die es oft ganz überzieht, von Er. betulinum verschieden. (Nach Kunze syn. mit Ph. semidophilum Schldl.) Das von Betula ovata beschriebene E. purpureum DC. ist mit tortuosum nur insofern ähnlich als es phyllerienartige Haare zeigt, doch ist es anfangs bläulichweiss, dann violett und endlich purpurn. Noch wäre das von Freiherr von Thümen im Suppl. I des Herb. myc oeconom. unter No. 9 ausgegebene

Phyllerium tortuosum (Grev) an Bet. pubescens von Bayreuth (Juli 1874) zu erwähnen, welches Cecidium Fr. Thomas nicht für das Greville'sche Phyllerium hält, sondern mit den Ausstülpungen in den Nervenwinkeln in Verbindung bringt. Dem stimme ich bei. Eine genaue Vergleichung der verschiedenen Haare der Nervenwinkelausstülpungen mit den beiden als tortuosum angegebenen Cecidien weist darauf hin, dass alle drei einer und derselben Bildung angehören. Es scheint hier derselbe Fall stattzufinden, wie er bei Alnus beobachtet ist, dass die Gallmilben, welche gewöhnlich als Angriffspunkt die Nervenwinkel aufsuchen, in gegebenen Fällen, wenn auch selten, die freie Blattfläche angreifen und hier im äusseren Ansehen abweichende Gebilde veranlassen, die aber bei genauer Untersuchung sich als der gewöhnlicheren Form analog gebildet erweisen. Von diesem als (?) hingestellten Er. tort. liegt mir nur ein Exemplar vor. Wie Kieffer angiebt, ist die Blattfläche aufgetrieben. Diese Auftreibungen sind nur flach, bucklich, etwa 3—8 mm weit und treten sowohl oberseits wie unterseits auf. Ihre Höhlung ist mit dichtergestellten, normalen, aber meist verlängerten und stark gebogenen Haaren ausgekleidet, welche mit dicht verfilzten sehr geschlängelten, fast cylindrischen stärkeren und mehr oder weniger gebräunten Haaren untermischt sind. Besonders gegen die Mitte zu treten diese Phylleriumhaare mehr und mehr, bis ausschliesslich auf. Auf der entgegengesetzten konvexen Seite findet sich nur eine etwas reichlichere normale Behaarung vor. Zuweilen aber fehlen diese Phyllerienhaare ganz. Mit diesem Auftreten stimmt die Haarbildung der Nervenwinkel-Ausstülpung ganz überein. Die von Freih. von Thümen gesammelten Exemplare zeigen die Ausstülpungen der Nervenwinkel in sehr hohem Grade, auch bei ihnen sind die zwei Haarformen, die dem Normalhaar ähnlichen und die Phylleriumhaare in gleicher Weise auch da nachweisbar, wo diese Cecidien auf der freien Blattfläche auftreten, während an den ebenfalls

stärker behaarten Blattstielen nur die ersteren auftreten. Dieses weist darauf hin, dass Haare von der gewöhnlichen Haarform den Nerven entspringen, die abnormen dagegen durch die Gallmilben veränderte Oberhautzellen sind.

Crataegus Oxyacantha L.

„Knospen-Deformation", in der Bildung denen von Betula und Corylus ähnlich, doch weniger verhältnissmässig angeschwollen und leicht zu übersehen. Die vergallten Knospen erscheinen an der Spitze gelockert, wodurch ihre Gestalt gerundeter wird, als dies bei normalen Knospen der Fall ist. Die äusseren Knospenschuppen sind, besonders am Spitzenrande, fein grau, — die inneren bräunlich goldgelb, fast filzig, — behaart. Zwischen den Knospenschuppen sah ich bei frisch mir übersandtem Material ziemlich zahlreiche Gallmilben.

Echium vulgare L.

Die Vergrünung der Blüthen ist zwar erfolgt, doch sind die Pflanzen nicht in der Weise unkenntlich geworden, wie solche von anderen Standorten bekannt sind.

Fagus silvatica L. var. *ferruginea.*

Erineum fagineum Pers. wird bereits von Decandolle in Fl. franc. 1805 II. p. 592 als Er. fagin. *β.* purpureum Dc. beschrieben und von Er. fagin. *α.* pallidum DC. unterschieden.

Polygala vulgaris L.

Vergrünung der Blüthen. Fr. Thomas beobachtete 1877 nur knospenähnliche Blatthäufungen, die sich auch an der Stelle der Blüthen vorfanden, ein mir vorliegendes Exemplar von Bitsch zeigt dagegen ein sehr ausgeprägtes Vergrünen der Blüthen, wobei die in Blättchen verwandelten Blüthentheile die von Kieffer erwähnte Verrunzelung sehr auffällig zeigen. Einzelne dieser Blättchen lassen noch Spuren der normalen violetten Blüthenfärbung erkennen.

Populus tremula L.

3. Blattrandrollung. Diese von mir bei Zwickau, im Erzgebirge, bei Merseburg und Halle wiederholt beob-

achtete Galle zeigt sich in den vorliegenden lothringischen Exemplaren in weit höherem Maasse behaart, als solches mir bisher vorgekommen ist. Zum Theil sind die Blätter vollständig zusammengerollt und mit dichtem weissgrauen Haarfilz bedeckt; aber auch die nur wenig eingerollten Blätter sind an diesen Stellen auffällig stark behaart.

In ausgezeichnet auffälliger Weise fand Kieffer die von v. Thümen und Anderen bereits beschriebenen Haarrasen auf den Blätterrn von Salix Caprea und Viburnum Lantana, in denen bisher jedoch noch niemals Gallmilben beobachtet sind, auch Kieffer fand solche nicht. Es bleibt daher immer noch fraglich, ob diese Bildungen hierher gezogen werden dürfen oder nicht.

Ueber Wachsthum und Vermehrung der Krystalle in den Pflanzen.

Von

Otto Koepert, stud. phil.

Die Krystalle von oxalsaurem Kalk in den Pflanzen sind in mancher Hinsicht vielfach Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen: man kennt ihre krystallographischen Formen; man hat die Beziehungen, die zwischen ihnen und der Form der sie enthaltenden Zellen, der Krystallbehälter oder Krystallschläuche, bestehen, zu erforschen gesucht; man hat den Bau und den Inhalt der krystallführenden Zellen, sowie die Art der Lagerung oder Befestigung der Krystalle an den inneren Wänden der Krystallschläuche studirt. Ueber das Vorkommen von Krystallschläuchen in den einzelnen Gewebekomplexen und Pflanzentheilen, sowie in den verschiedenen Pflanzenarten und Gattungen, ebenso über Konstanz oder Inkonstanz bestimmter Krystallformen in bestimmten Arten und Familien sind zahlreiche Details bekannt. Die diesbezügliche Literatur

ist aus De Bary's Vergl. Anatomie § 32 und anderen Orts ausreichend zu ersehen.

Während man das Verhalten der Krystalle in den oben erwähnten Punkten eingehend untersucht hat, ist dies in Bezug auf die Grössenverhältnisse der Krystalle in jüngeren und älteren gleichnamigen Pflanzentheilen, sowie in Bezug auf die Anzahl der Krystalle in verschiedenalterigen Pflanzentheilen (Wachsthum der Krystalle nach Grösse und Zahl bei der Vegetation), nur sehr unvollkommen der Fall, da in dieser Richtung nur eine Publikation, die von Hilgers in Pringsheims Jahrbüchern für wissensch. Botanik, Bd. VI., vorliegt. Auf Veranlassung meines hochverehrten Lehrers, Herrn Prof. Kraus, dem ich an dieser Stelle für seine mir freundlichst ertheilten Rathschläge, sowie für die Liberalität, mit der er mir das nöthige Untersuchungsmaterial zur Verfügung stellte, meinen besten Dank abstatte, unternahm ich es, die von Hilgers an vier Species monokotyler Pflanzen gemachten Untersuchungen auch auf andere Pflanzengattungen, hauptsächlich auf Dikotylen auszudehnen, um womöglich auf diese Weise zur Feststellung eines gesetzmässigen Verhaltens der Krystalle in genannter Beziehung zu gelangen.

Die Pflanzen, deren ich mich bei meinen Untersuchungen bediente, waren selbstverständlich solche, welche durch Vorkommnisse oxalsauren Kalkes ausgezeichnet und als solche längst bekannt sind, nemlich Begonien, Rheum, Jris u. s. w. Im Speciellen: Begonia scandens (zwei Exemplare), Begonia metallica (zwei Exemplare), Begonia maculata, Begonia Warscewiczii, Begonia lucida; ferner Rheum Rhaponticum, Ricinus communis, Polygonum divaricatum, Rumex scutatus, Jris pallida, Jris neglecta; diese im Freien gewachsenen Pflanzen wurden mit Ausnahme von Jris neglecta, die im Winter untersucht wurde, theils im Frühjahr, theils im Laufe des Sommers untersucht.

I. Methode.

Die mikroskopische Messung der Krystalle wurde bei einigen Pflanzen vorwiegend auf Längs-, bei anderen auf Querschnitten durch die verschiedenalterigen Pflanzentheile

und Organe ausgeführt, und zwar wurden Längsschnitte von solchen Pflanzen gefertigt, deren Krystalle bedeutende Längenausdehnung in der Vertikalrichtung besassen, wie dies z. B. bei den Jris-Arten der Fall ist. Querschnitte wurden da angewandt, wo die Pflanzen nahezu isodiametrische Krystalle enthielten, z. B. Drusen oder Quadratoktaeder.

Die Messung der Krystalle selbst wurde mit einem Zeiss'schen Okularmikrometer ausgeführt, dessen Theilstriche bei Okular IV und Objektiv A je 15 μ, bei Okular IV und Objektiv D je 2,8 μ galten. Bruchtheile der Theilstriche wurden bei der Messung nicht berücksichtigt.

Bei den Begonien wurde die Grösse der Quadratoktaeder in der Weise eruirt, dass eine Seite der quadratischen Grundgestalt des Oktaeders gemessen wurde. Es wurden natürlich zur Messung nur Quadratoktaeder gewählt, deren ungleiche Hauptaxe senkrecht auf dem Gesichtsfelde stand und die in Folge dessen die quadratische Grundgestalt am besten zur Ansicht brachten. Bei den Drusen, die ausser bei den Begonien auch bei Rheum Rhaponticum, Ricinus communis, Polygonum divaricatum, Rumex scutatus in Frage kamen, wurde der Durchmesser gemessen; es wurden dazu die am meisten regelmässig ausgebildeten Drusen gewählt. Bei den beiden Jris-Arten wurde die Länge der in denselben vorkommenden vierkantig-säulenförmigen Prismen, die an beiden Endflächen hemipyramidale Zuspitzung zeigten, gemessen.

Da sich in den Quer- resp. Längsschnitten neben den relativ grösseren älteren Krystallen auch kleinere jüngere zeigten, so nahm ich stets die relativ grössten. Alle Zahlen sind Durchschnitte aus gewöhnlich 10 Messungen.

Um die ungefähre Anzahl der Krystalle in den einzelnen Regionen der betr. Pflanze zu bestimmen, wurden bei einer schwachen Vergrösserung (Zeiss IV, A) Querschnitte durch die successiven Regionen des Stengels oder verschiedenalteriger Blätter und Blattstiele durchmustert und die Anzahl der Krystalle gewöhnlich auf 3 Querschnitten derselben Region festgestellt.

II. Allgemeiner Theil.

Die erste Frage, welche uns beschäftigt, ist die nach der Anzahl der Krystalle. Die Frage wurde zunächst bei Begonien zu entscheiden versucht. Vergleichsweise wurden noch Krystallzählungen bei einer im Rindenparenchym Cystolithen enthaltenden Acanthacee, Peristropha speciosa, in der Weise angestellt, dass ebenfalls die Krystalle von vier Regionen desselben Stengels gezählt wurden. Die Zählungsresultate, die natürlich nur Schätzungen sein sollten, ergaben für die verschiedenen Pflanzenspecies verschiedene Resultate.

Während z. B. in der Spitzenregion des 70 cm langen Stengels von Begonia scandens 37 Krystalle gezählt wurden, wuchs die Anzahl nach der Basis zu in der Weise, dass dort die Anzahl der Krystalle auf 517 gestiegen war. Bei Begonia metallica dagegen waren in der Spitzenregion des 30 cm langen Stengels auf dem Querschnitt 170 Krystalle, in einer mittleren Region 107 und in der Basalregion 215 Krystalle gezählt. Die Krystalle nahmen also an Zahl nach der Mitte hin ab, um nach der Basis hin wieder zahlreicher aufzutreten.

Begonia maculata zeigte in den untersuchten Regionen eine ziemliche Konstanz der Anzahl der Krystalle, da in der Spitzenregion 185, in drei mittleren Regionen 155, 132, 163 und in der Basalregion 187 Krystalle vorhanden waren. Bei Peristropha speciosa wuchs die Anzahl der Krystalle von der Spitze nach der Basis zu, wenn auch nicht so auffallend, wie dies bei Begonia scandens der Fall war: es wurden gezählt in der Spitzenregion 33, in zwei mittleren Regionen 51 und 63 und in der Basalregion 62 Krystalle.

In gleicher Weise wurde auch mit der Zählung der Krystalle in verschiedenalterigen Blattstielen und den entsprechenden Blättern verfahren. Die Querschnitte werden in den Blattstielen, wie das auch bei den einzelnen untersuchten Stengelinternodien der Fall war, der mittleren Region entnommen, in den Blattflächen wurde der das Laubblatt durchziehende Hauptblattnerv mit durchschnitten.

Die zu messenden oder zu zählenden Krystalle wurden aus dem Parenchym, wo sie am besten ausgebildet sind, gewählt.

Es walteten auch in den verschiedenalterigen Blättern und Blattstielen der verschiedenen Pflanzen verschiedene Verhältnisse ob. Während bei Begonia scandens die Anzahl der Krystalle der jungen Blätter sich gegen die der älteren Blätter deutlich steigerte, war das weniger klar bei Zahl metallica der Fall. Bei Begonia maculata war die Begonia der Krystalle in drei verschiedenalterigen Blättern nahezu konstant.

Ganz ähnlich verhält sich die Sache bei den Blattstielen der drei Begonien-Arten. Nachfolgende Tabellen werden am besten über die Zahlenverhältnisse (Durchschnittszahlen aus 3 Zählungen) der ausgeführten Krystallzählungen Aufschluss geben. Aufzählung von jüngeren zu älteren Theilen.

a. Verhältnisse der Krystalle in Bezug auf Anzahl in verschiedenalterigen Regionen einjähriger Stengel:

1. Begonia scandens: 37, 25, 113, 197, 343, 377, 517.
2. Begonia metallica: 170, 107, 215.
3. Begonia maculata: 185, 155, 132, 163, 187.
4. Peristropha speciosa: 33, 51, 63, 62.

b. Durchschnittliche Anzahl in verschiedenalterigen Blättern, von den jüngeren nach den älteren hin.

1. Begonia scandens: 13, 25, 28.
2. Begonia metallica: 23, 28, 15.
3. Begonia maculata: 21, 23, 20.

c. Durchschnittliche Anzahl der Krystalle in den verschiedenalterigen Blattstielen der soeben erwähnten Blätter:

1. Begonia scandens: 30, 62, 123.
2. Begonia metallica: 108, 65, 47.
3. Begonia maculata: 77, 95, 73.

Was nun die Wachsthumsverhältnisse der Krystalle in verschiedenalterigen Pflanzentheilen betrifft, so wurden zuerst Beobachtungen mit ein- und mehrjährigen Pflanzenorganen angestellt, um die Frage zu erörtern, ob

die Krystalle in noch nicht einjährigen Pflanzentheilen schon als ausgewachsen zu betrachten sind, oder ob dies erst in ein- resp. mehrjährigen Pflanzentheilen geschieht. Zu dieser Untersuchung eigneten sich sehr gut die noch nicht einjährigen, die ein- und zweijährigen Rhizome von Jris (neglecta und pallida), deren aus der Mitte der Rhizome entnommene Längsschnitte zahlreiche Krystalle von der den Jrideen eigenthümlichen Form enthielten. Da die Rhizome sehr stärkehaltig waren, so wurden, um die Krystalle besser sichtbar zu machen, die Querschnitte in Wasser gekocht. Es zeigte sich nun, dass in den jungen noch nicht einjährigen Rhizomanlagen die Krystalle an Grösse denen des einjährigen Rhizoms bei weitem nachstanden, während die Krystallgrösse der ein- und zweijährigen Rhizome nicht wesentlich differirte, so dass man annehmen kann, dass die Krystalle schon im einjährigen Rhizome ihre volle, der Pflanzenart eigene Grösse erlangt haben und also nicht mehr wachsen. Die Messungen ergaben bei Durchschnittszahlen von je zehn Messungen:

bei Iris pallida: junge Rhizomanlage: 142 μ
einjähr. Rhizom: 357 μ
zweijähr. Rhizom: 387 μ,
bei Iris neglecta: junge Rhizomanlage I: 319 μ
einjähr. Rhizom: 471 μ
zweijähr. Rhizom: 492 μ
junge Rhizomanlage II: 269 μ
einjähr. Rhizom: 465 μ.

Um die Grössendifferenz der Krystalle der beiden jungen Rhizomanlagen von Iris neglecta zu erklären, sei bemerkt, dass die Rhizomanlage I im Wachsthum weiter vorgeschritten war, als die Rhizomanlage II.

Wir kommen nun zu den Grössenverhältnissen der Krystalle einjähriger Pflanzen und wollen unsere Aufmerksamkeit auf das Grössenwachsthum innerhalb einjähriger Stengel lenken. Zu diesem Behufe wurden Krystallmessungen in verschiedenen Stengelregionen einjähriger Pflanzen angestellt, welche als unzweifelhaftes Resultat ein Wachsen der Krystalle in basipetaler Richtung ergab. Dieses Grössenwachsthum war jedoch bei den verschiedenen Pflanzenspecies

verschieden; während bei einigen Begonien-Arten die Krystalle der Stengelbasis die der Spitzenregion an Grösse fast um das Zehnfache übertrafen (Begonia metallica 4 μ — 43 μ, Begonia scandens 4 μ — 35 μ), war die Grössendifferenz der Krystalle der Basal- und Spitzenregion bei anderen Begonien-Arten nicht so bedeutend. (So bei Begonia maculata 13 μ — 38 μ, Begonia Warscewiczii 18 μ — 28 μ). Die Krystalle fehlten in dem Vegetationskegel, traten jedoch kurz unterhalb desselben auf, nämlich da, wo sich die Initialstränge bilden. In dieser Region sind die Krystalle an Grösse einander fast gleich, während in den mehr nach der Basis hin liegenden Regionen die Krystalle einer Region sehr ungleiche Grösse zeigen; es sind in den Krystallbehältern des Stengelquerschnittes kleinere jüngere neben grösseren älteren sichtbar, ein Beweis, dass sich Krystalle nicht allein in der Spitzenregion bilden, sondern auch in tiefer gelegenen Regionen entstehen können. In den untersuchten Pflanzen kamen die Krystalle nur im parenchymatischen Gewebe vor; ihre Anordnung in der Vertikalrichtung war in Längszügen, die sich meist in der Nähe der Gefässbündel befanden; eine regelmässige Anordnung in der Horizontalrichtung wurde nicht beobachtet. Das Wachsthum der Krystalle in basipetaler Stengel-Richtung zeigte folgende Durchschnittszahlen, die die Grösse in basipetal aufeinanderfolgenden Regionen angeben:

Begonia metallica I: 4, 10, 17, 20, 30, 43 μ.
Begonia metallica II: 17, 30, 37, 31 μ.
Begonia Warscewiczii: 18, 26, 27, 28 μ.
Begonia maculata: 13, 26, 31, 34, 35, 38 μ.
Begonia lucida: 7, 13, 30, 29 μ.
Begonia scandens I: 4, 6, 13, 21, 23, 28, 33, 35 μ.
Begonia scandens II: 13, 19, 38, 36 μ.
Polygonum divaricatum: 32, 39, 39 μ.
Rumex scutatus: 22, 24, 29 μ.
Peristropha speciosa: 103, 250, 304, 300, 282, 336 μ.

Auch die Krystalle verschiedenalteriger Blätter und Blattstiele verhielten sich in Bezug auf ihre Grösse ähnlich. Zum Zweck darauf bezüglicher Untersuchung wurden Blätter folgender Dikotylen: Begonia scandens, Begonia metallica,

Begonia maculata, Begonia lucida, Rheum Rhaponticum verwandt und zwar wurde die Krystallgrösse in Blättern der Blattknospe, in jüngeren Blättern, die jedoch schon vollständig differenzirtes Gewebe zeigten und am obersten Stengelknoten inserirt waren, dann in Blättern, die einem mehr in der Mitte gelegenen Stengelknoten angehörten und endlich in älteren Blättern gemessen. Als Resultat ergab sich eine Zunahme der Grösse der Krystalle von den jüngeren nach den älteren Blättern hin. In den jüngsten Blattanlagen der Blattknospe waren jedoch noch keine Krystalle vorhanden, wohl aber in den älteren Blattanlagen. Die Grössenzunahme ist bei einigen Species intensiver, als bei anderen. So sind bei Begonia scandens die Krystalle eines Blattes der Blattknospe durchschnittlich 3 μ, die eines jungen Blattes 8 μ, die eines der Mittelregion angehörenden Blattes 17 μ, und eines älteren Blattes 24 μ gross. Bei Begonia metallica dagegen ist die Grösse der Krystalle eines Blattes der Blattknospe 17 μ, eines jüngeren Blattes 17 μ, eines mittleren Blattes 22 μ, eines älteren 23 μ. Bei diesen Messungen wurden, wie dies schon in dem die Methode dieser Untersuchung behandelnden Abschnitt erwähnt wurde, die Krystalle der Parenchymscheide des Hauptblattnervs ausschliesslich berücksichtigt. Ganz analog verhalten sich die Krystalle verschiedenalteriger Blattstiele.

Die Grösse der Krystalle verschiedenalteriger Blätter zeigt im Verhältniss zu den Krystallen der Insertionsstellen am Stengel, d. h. zu den zugehörenden Stengelknoten eine gewisse Congruenz. Bei Begonia lucida entsprachen den ca. 7 μ grossen Krystallen des jüngeren Blattes 9 μ grosse des zugehörenden Stengelknotens, die 11 μ grossen Krystalle des Blattes der Mittelregion den 11 μ grossen des Stengelknotens und die 16 μ grossen des älteren Blattes den 15 μ grossen des Stengelknotens.

Von Rheum Rhaponticum wurden von je einem jüngeren und älteren Blattstiele drei Regionen untersucht und gefunden, dass die Krystalle der oberen Region denen der Basalregion an Grösse nachstehen und dass ferner die Krystalle des älteren Blattstieles bedeutend grösser sind, als die des jüngeren.

Beifolgende Tabelle veranschaulicht die nähern Grössenverhältnisse der Krystalle. Die neben den die Grösse der Krystalle in den Blättern angebenden Zahlen in Paranthese gesetzten Zahlen sollen die Krystallgrösse in den den betr. Blättern angehörenden Blattstielen angeben:

	Blatt der Blattknospe	Jüngeres	Mittleres	Aelteres Blatt
Begonia scandens	3	8(6)	17(14)	24(25)
Begonia metallica	17	17(16)	22(23)	23(22)
Begonia maculata	13	11(13)	21(27)	31(40)
Begonia lucida	—	7	11	16
Rheum Rhaponticum		13		23

Verschiedenalterige Regionen des Blattstiels von Rheum:
Jüngerer Blattstiel: Obere Region: 11μ (Durchschn. v. 6 Mess.)
Mittlere Region: 19μ (10 Mess.)
Basalregion: 19μ (10 Mess.)
Aelterer Blattstiel: Obere Region 21μ (Durchschn. v. 5 Mess.)
Mittlere Region 24μ (5 Mess.)
Basalregion 31μ (10 Mess.).

Die Krystalle in verschiedenalterigen Blättern von Monocotylen, als deren Repräsentanten Iris pallida und Iris neglecta untersucht wurden, waren ebenfalls an Grösse verschieden in den Blättern verschiedenen Alters. Es wurde beobachtet, dass in den jüngsten Blattanlagen der Blattknospen keine Krystalle vorhanden waren; in den mehr nach aussen gelegenen älteren Blattanlagen traten sie zuerst an der Spitze auf und erstreckten sich bei noch älteren Blattanlagen mehr und mehr nach der Basis der Blätter. Dieses Verhalten der Krystalle wurde an Blattknospen von Iris neglecta und Iris pallida sichtbar; es wurden nämlich die sechs Blättes eines jungen Blattsprosses von Iris neglecta isolirt und Längsschnitte durch die jungen Blätter gelegt resp. durch die obere und untere Region derselben. So wurde gefunden, dass im ersten, d. h. dem jüngsten und dem zweiten Blatte keine Krystalle vorhanden waren; im dritten traten dieselben an der Spitze auf in einer Grösse von durchschnittlich 53μ; im vierten Blatte waren ebenfalls nur in der Spitze Krystalle in der Länge von 89μ; im fünften jedoch waren sowohl in der

Spitze Krystalle von 99μ Länge, als auch in der Basis (36μ lang) sichtbar. Im sechsten Blatte hatten die Krystalle der Basis die der Spitze im Wachsthum eingeholt. In ausgebildeten Blättern von Iris pallida waren die Krystalle der Basis in einem Falle grösser als die Krystalle der Blattspitze, in einem andern Falle war es umgekehrt.

Die am meisten nach aussen stehenden Blätter jüngerer Blattsprosse besitzen kleinere Krystalle, als die entsprechenden Blätter älterer Blattsprosse in den entsprechenden Regionen. So war die Grösse der Krystalle in dem Basaltheile zweier aufeinanderfolgender älteren Blätter eines älteren Blattsprosses von Iris neglecta 292μ und 448μ, während die ausgebildetsten ältesten Blätter eines jungen Blattsprosses Krystalle in der Grösse von 75μ und 105μ enthielten. Da Iris neglecta im Winter untersucht wurde und das betr. Exemplar im Freien gewachsen war, so liegt es nahe anzunehmen, dass, da das betr. ältere Blatt eines älteren Blattsprosses sein Wachsthum beendet hatte, jedoch noch lebensfähig war und auch die Grösse seiner Krystalle, nämlich 448μ, mit der Länge der fertig ausgebildeten Krystalle des ein- und zweijährigen Rhizoms (471μ und 492μ) übereinstimmt, das Wachsen der Krystalle mit dem Wachsthum der Blätter gleichen Schritt hält: Sind die Blätter fertig ausgebildet, so vergrössern sich die Krystalle in ihnen auch nicht mehr. Eine Bestätigung hierzu bilden auch die von Iris pallida im Laufe des Mai untersuchten, also im vollsten Waehsthum stehenden Blätter; während die Grösse der ausgebildeten Krystalle der ein- und zweijährigen Rhizome 357μ und 387μ betrug, enthielten zwei im Wachsthum am meisten vorgeschrittene Blätter in gleichen Regionen Krystalle von durchschnittlich 154μ und 205μ Länge. Es stimmt dieses Verhalten der Krystalle auch mit den an den verschiedenalterigen Blättern dikotyler Pflanzen gemachten Beobachtungen überein.

Hierzu folgende vergleichende Zusammenstellung verschiedenaltriger Blätter desselben Blattsprosses:

	I. (jüngst.) Blatt:	II. Bl.	III. Bl.	IV. Bl.	V. Bl.	VI. Bl.
Iris pallida, Basaltheil d. Blattes:	—	86 μ	189 μ	291 μ		
Iris neglecta, Basaltheil d. Blätter eines ält. Blattspr.:	—	—	—	292 μ	448 μ	
Basaltheil d. Blätt. ein. jüng. Blattspr.:	—	—	—	75 μ	105 μ	
Basaltheil d. Blätt. ein. jüng. Blattspr.	—	—	—	—	36 μ	207 μ
Spitzentheil dazu:	—	—	53 μ	89 μ	99 μ	103 μ

Es erübrigt uns noch, auf die Grössenverhältnisse der Krystalle in verschiedenaltrigen Regionen einjähriger Wurzeln hinzuweisen. Es wurden zu diesem Behufe Wurzeln von Rheum Rhaponticum, Ricinus communis, Polygonum divaricatum und Iris pallida untersucht und als Resultat gefunden, dass die Krystalle von der Spitze nach der Basis der Wurzel hin an Grösse zunehmen, wie an nachfolgender Zusammenstellung ersichtlich ist:

	Spitze:	Mitte:	Basis d. Wurzel:
Rheum Rhapont.	31 μ	40 μ	55 μ
Iris pallida	16 μ	—	102 μ
Ricinus com.	19 μ	25 μ	26 μ
Polygon. divar.	30 μ		49 μ

Das Verhalten der Krystalle in Bezug auf ihre Grösse in verschiedenaltrigen Pflanzentheilen lässt sich etwa in folgende Worte fassen:

Die Krystalle fehlen den jüngsten Anlagen, z. B. dem Vegetationskegel, den jüngsten Blattanlagen, treten aber schon in noch nicht assimilationsfähigen Blättern der Blattknospe, kurz unterhalb des Stengelvegetationskegels auf. Sie wachsen an Grösse von den jüngern nach den ältern Regionen des Stammes und der Wurzel, ebenso von den jüngern Blättern und Blattstielen nach den ältern hin. Sie haben ihr Grössenmaximum erreicht, sobald die sie enthaltenden Pflanzen ihre vollständige Ausbildung erreicht haben und Wachsthumsstillstand eingetreten ist. Bei mehrjährigen Organen ausdauernder Pflanzen wie z. B. den Rhizomen der Irideen haben die Krystalle ihre normale

Grösse mit der Ausbildung der jungen Rhizomanlagen zum einjährigen Rhizom erlangt; die Krystalle des zweijährigen Rhizoms haben dieselbe Grösse, wie die des einjährigen, wachsen also nicht mehr.

III. Specieller Theil.

1. Begonia scandens.

Krystalle fanden sich in allen Organen mit Ausnahme der Nebenwurzeln und der jüngsten Anlagen der Organe, und zwar nur in den parenchymatischen Zellen des Markes und der Rinde. In dieser Hinsicht waren sich alle untersuchten Begonien-Species gleich. Die meisten Krystalle wurden stets in der Nähe der Gefässbündel beobachtet. Die Anordnung der Krystalle in vertikaler Richtung war, wie im Längsschnitt zu sehen war, in Längszügen. Der Form nach gehörten sämmtliche Krystalle dem quadratischen System an, zeigten aber die mannigfaltigsten Formen und Combinationen. Die einfachste Form war das Quadratoktaeder, das sich in den obern Regionen des Stengels fast ausschliesslich befand, nach den unteren Stengeltheilen aber mehr und mehr der Druse Platz machte, und zwar so, dass allerlei Uebergangsformen von Oktaeder bis zur Druse, die die Grundgestalt nicht mehr erkennen lässt, vorhanden waren. Im Mesophyll der Blätter fanden sich neben Octaedern auch Krystalle, die eine Kombination der quadratischen Säule mit dem Quadratoktaeder darstellten, während in der Parenchymscheide der Blattnerven ausschliesslich schön ausgebildete Drusen beobachtet wurden, die sich auch in der Nähe der dem Mesophyll eingebetteten dünneren Gefässstränge sowie in den Blattstielen fanden. In den Nebenblättern waren die Krystalle schlecht ausgebildet. In den ältereren Pflanzentheilen sind die Krystalle grösser und zahlreicher, als in den jüngeren. Es mögen zum Beweise die in oben erwähnter Weise ermittelten Krystallmessungen und Zählungen Platz finden.

(Die angeführten Zahlen der Einzelmessungen beziehen sich auf die Theilstriche des Mikrometers; die Durchschnittszahl der Krystallgrösse in Mikromillimetern wird auf die in Abschnitt I angegebene Weise gewonnen.)

Blatt der Blattknospe: Oct.*) 2, Oct. 2, Oct. 1, Oct. 1, Oct. 1, Oct. 1, Oct. 1, Oct. 0,5; durchschn. Grösse: 2,8 μ.

Junges Blatt, zwischen 1. und 2. Internodium inserirt: Dr. 2, Dr. 3, Dr. 4, Dr. 3, Dr. 3, Dr. 3, Dr. 3, Dr. 2, Dr. 2, Dr. 3; durchschn. Grösse 8 μ.

Blattstiel dazu: Dr. 2, Oct. 2, Oct. 2, Dr. 2, Dr. 3, Dr. 2, Dr. 2, Dr. 2, Dr. 2, Dr. 2, durchschn. Grösse 6 μ.

Anzahl im jungen Blatt: 10, 12, 18; Durchschnitt 13 Krystalle.

Anzahl im entspr. Blattstiel: 28, 40, 21; Durchschnitt 30 Krystalle.

Blatt, zwischen dem 10. und 11. Internodium inserirt: Dr. 6, Dr. 6, Dr. 7, Dr. 5, Dr. 7, Dr. 7, Dr. 5, Dr. 6, Dr. 6, Dr. 6; durchschnittl. Grösse 17 μ.

Blattstiel dazu: Dr. 5, Dr. 5, Dr. 4, Dr. 6, Dr. 5, Dr. 5, Dr. 5, Dr. 5, Dr. 5, Dr. 5; durchschn. Grösse 14 μ.

Anzahl der Krystalle in dies. Blatt: 30, 25, 20; Durchschnitt 25 Krystalle.

Anzahl im Blattstiel: 55, 70, 60; Durchschnitt 62 Krystalle.

Blatt zwischen dem 19. und 20. Internodium inserirt: Dr. 7, Dr. 9, Dr. 9, Dr. 10, Dr. 8, Dr. 8, Dr. 9, Dr. 7, Dr. 8; durchschn. Grösse 24 μ.

Blattstiel dazu: Dr. 10, Dr. 10, Dr. 10, Dr. 9, Dr. 10, Dr. 8, Dr. 7, Dr. 8, Dr. 8, Dr. 10; durchschn. Grösse 25 μ.

Anzahl der Krystalle in dies. Blatt: 30, 30, 25; Durchschnitt 28 Krystalle.

Anzahl im Blattstiel; 125, 130, 115; Durchschnitt 123 Krystalle.

Stengel.

1. (jüngstes) Internodium: Oct. 1, Oct. 1, Oct. 2, Oct. 1, Oct. 2, Oct. 1, Oct. 1, Oct. 1, Oct. 1, Oct. 2; durchschn. Grösse: 4 μ

4. Internodium: Oct. 2, Oct. 2, Oct. 3, Oct. 2, Oct. 2, Oct. 2, Oct. 2, Oct. 2, Oct. 2, Oct 2; durchschn. Grösse: 6 μ.

7. Internodium: Oct. 5, Oct. 5, Oct. 4, Oct. 4, Oct. 4, Oct. 5, Oct. 5, Oct. 4, Oct. 5, Oct. 4; durchschnittliche Grösse: 13 μ.

---

*) Oct. bedeutet Octaeder, Dr. bedeutet Druse.

11. Internodium: Oct. 6, Dr. 6, Oct. 7, Oct. 6, Dr. 6, Oct. 7, Dr. 5, Oct. 6, Oct. 7; durchschn. Grösse: 21 μ.
16. Internodium: Oct. 9, Oct. 8, Dr. 8, Dr. 8, Oct. 8, Dr., 8 Oct. 8, Oct. 10, Dr. 8, Dr. 7; durchschn. Grösse: 23 μ.
20. Internodium: Oct. 10, Dr. 11, Dr. 8, Dr. 9, Oct. 10, Dr. 10, Dr. 11, Oct. 10, Oct. 10, Oct. 11; durchschnittl. Grösse: 28 μ.
22. Internodium: Dr. 10, Dr. 10, Dr. 11, Dr. 10, Dr. 14, Dr. 13, Dr. 14, Dr. 13, Dr. 13, Dr. 11; durchschnittl. Grösse: 33 μ.

Anzahl der Krystalle in den Querschnitten durch die Internodien des Stengels:

1. Internodium: 32, 40, 40; durchschn. Anzahl: 37.
4. Internodium: 32, 22, 20; durchschn. Anzahl: 25.
7. Internodium: 100, 130, 110; durchschn. Anzahl: 113.
11. Internodium: 190, 200, 200; durchschn. Anzahl: 197.
16. Internodium: 350, 320, 360; durchschn. Anzahl: 343.
20. Internodium: 360, 360, 410; durchschn. Anzahl: 377.
22. Internodium: 410, 500, 520; durchschn. Anzahl: 517.

Grösse der Krystalle in der Hauptwurzel:
Dr. 11, Dr. 12, Dr. 13, Dr. 13, Oct. 13, Dr. 12, Dr. 12, Dr. 12, Oct. 13, Oct. 14; durchschn. Grösse: 35 μ.

2. Begonia metallica.

Bei Begonia metallica gestalteten sich die Ergebnisse folgendermassen: Das betr. Exemplar war ca. 30 cm lang und hatte sechs Internodien. Vorkommen der Krystalle wie bei voriger Pflanze. Die Nebenblätter enthielten im Parenchym meist Drusen, einzelne Octaeder; sie waren in der Weise angeordnet, dass sich die zahlreichsten in der Nähe der Gefässbündel fanden, dass sie dagegen nach der Spitze und Peripherie zu abnahmen. Ihre durchschn. Grösse in den Nebenblättern war 17 μ. In der Vegetationsspitze fanden sich keine Krystalle, dagegen kurz unterhalb derselben und zwar wuchsen sie an Grösse bis zum ersten Internodium von 4 μ bis 10 μ. Im Stengel traten ähnliche Verhältnisse, wie bei Begonia scandens zu Tage in Betreff des Wachsthums der Krystalle an Grösse, während das Wachsthum der Anzahl der Krystalle nach den ältern Or-

ganen und Regionen hin sich nicht so regelmässig verhielt, als bei Begonia scandens, wie dies aus nachfolgenden Zahlen zu ersehen ist:

Jüngstes Internodium: 1. Zone: 4 μ durchschn. Grösse
2. Zone: 10 μ.

1. Internodium: 17 μ durchschn. Grösse; durchschn. Anzahl: 170.
3. Internodium: 20 μ Grösse; Anzahl: 107.
6. Internodium: 30 μ Grösse; Anzahl: 215.

In der 1. Zone des jüngsten Internodium sind meist Octaeder vorhanden, die aber schon im ersten Internodium in Drusen übergehen.

Krystalle einer Blattanlage der Blattknospe: Grösse: 17 μ.

Junges Blatt, zwischen dem jüngsten und 1. Internodium inserirt: Grösse der Kryst.: 17 μ; Anzahl: 23.

Blattstiel dazu: Grösse: 16 μ; Anzahl: 108.

Blatt, zwischen dem 2. und 3. Internodium inserirt: Grösse der Kr.: 22 μ; Anzahl 28.

Blattstiel dazu: Grösse 23 μ; Anzal 65.

Blatt, zwischen dem 5. und 6. Internodium inserirt: Grösse der Kr.: 23 μ; Anzahl: 15.

Blattstiel dazu: Grösse: 22 μ; Anzahl 47.

Durchschn. Grösse der Krystalle in der Hauptwurzel: 43 μ.

Im Mesophyll des Blattes kommen auch hier kleine octaedrische Einzelkrystalle vor, während in der Parenchymscheide der Blattnerven nur Drusen vorkommen.

Es wurde noch ein zweites Exemplar dieser Begonien-Species untersucht; die Grössenverhältnisse der Krystalle waren annähernd dieselben, weshalb davon Abstand genommen wird, dieselben anzuführen.

3. Begonia maculata.

Die Stengelhöhe des untersuchten Exemplars betrug ca. 4 dm; die Anzahl der Internodien war dreizehn. In dem parenchymatösen Gewebe der Pflanze fanden sich fast ausschliesslich Drusen von Kalkoxalat vor, Octaeder sehr wenig. Die Verhältnisse der Anzahl und Grösse der Krystalle in einzelnen Stengelregionen waren folgende:

1. Internodium: Grösse: 13 μ; Anzahl: 185.
3. Internodium: Grösse: 26 μ; Anzahl: 155.

6. Internodium: Grösse: 31μ; Anzahl: 132.
9. Internodium: Grösse: 34μ; Anzahl: 163.
12. Internodium: Grösse: 35μ; Anzahl: 187.

Am zahlreichsten fanden sie sich nicht, wie bei den anderen untersuchten Begonien, in der Nähe der Gefässbündel, sondern im Chlorophyllparenchym und Collenchym der Rinde, wo sie in Vertikalrichtung Längszüge bildeten; die Zellen, welche Krystalle enthielten, zeichneten sich durch ihre Grösse vor den sie umgebenden Collenchymzellen aus. Im Mark waren verhältnissmässig wenig Krystalle vorhanden.

In der Hauptwurzel waren Drusen von durchschn. 38μ Grösse; ihre Ausbildung war unregelmässig.

Auch die Anordnung der Krystalle in den Laubblättern zeigte sich von der der übrigen untersuchten Begonien in sofern verschieden, als die Drusen nicht vorwiegend in der Parenchymscheide der Gefässstränge auftraten, sondern am zahlreichsten in dem Schwammparenchym des Mesophylls vorkamen. Angaben über Grösse und Anzahl der Krystalle in den Blättern und Blattstielen folgen:

1. Blatt, oberhalb des 1. Intern. inser.: Grösse: 11μ; Anzahl: 21, entspr. Blattstiel, Grösse: 13μ; Anzahl: 77.
2. Blatt, oberhalb des 4. Intern. inser.; Grösse: 21μ; Anzahl: 23, entspr. Blattstiel, Grösse: 27μ; Anzahl: 95.
3. Blatt, oberhalb des 9. Intern. inser.; Grösse: 31μ; Anzahl: 20, entspr. Blattstiel, Grösse: 40μ; Anzahl: 73.

4. Begonia lucida.

Die Krystalle kamen als Drusen und Octaeder vor. In den Nebenblättern fanden sie sich im Parenchym, nach der Spitze und Peripherie hin abnehmend. In den Laubblättern kamen Drusen und Octaeder im Schwammparenchym und der die Gefässbündel umgebenden Parenchymscheide vor. Der Stengel enthielt im Mark- und Rindenparenchym ebenfalls beide Formen der Krystalle, doch befanden sich die Drusen meist im Rindenparenchym. Im Parenchym der Hauptwurzel fanden sich Drusen und Octaeder. Die Grössenverhältnisse der Krystalle in verschiedenen Stengelregionen und verschiedenaltrigen Blättern und Blattinsertionsstellen waren folgende:

Basalregion des Stengels: 30 μ
mittlere Stengelregion: 13 μ
obere Stengelregion: 7 μ.
Jüngeres Blatt: 7 μ; entspr. Blattinsertion am Stengel: 9 μ
mittleres Blatt: 11 μ; entspr. Blattinsert.: 11 μ
älteres Blatt: 16 μ; entspr. Blattinsertion: 15 μ.

5. Begonia Warscewiczii.

Diese Pflanze enthält Quadratoctaeder und Drusen; erstere herrschen jedoch vor. In den Nebenblättern fanden sich meist Drusen, von der Mitte nach der Peripherie hin verschwindend. In den Laubblättern befanden sich kleine Octaeder im Schwammparenchym, Drusen in den Parenchymscheiden der Gefässbündel; in den Blattstielen Drusen und Octaeder im Mark- und Rindenparenchym. Im Stengel waren im Parenchym des Markes und der Rinde Octaeder und Drusen vorhanden, und zwar in der oberen Stengelregion meist Drusen in durchschn. Grösse von 18 μ, in der mittleren Region waren vorwiegend Octaeder, daneben auch Drusen; die Durchschnittsgrösse der Krystalle war 26 μ; in der Basalregion des Stengels überwogen ebenfalls die Octaeder; ihre durchschn. Grösse war 27 μ.

In der Hauptwurzel waren im parenchymatischen Gewebe meist Octaeder in der Grösse von 28 μ vorhanden, während Krystalle in den Nebenwurzeln fehlten. Bei dieser Begonien-Species wurde auch ein Blüthenspross untersucht; es fanden sich im Parenchym des Blüthenstiels, der Blüthenblätter, der Karpolle und der Samenknospen kleine octaedrische Einzelkrystalle.

6. Rheum Rhaponticum.

In dieser Pflanze kamen nur Drusen vor und zwar in der Wurzel, dem kurzen Stammtheil, den Blättern und Blattstiel; in letzterem jedoch wenig; sie fehlten dem Blütenstiel und der Frucht. Die Grössenverhältnisse der Krystalle waren folgende:
In der Wurzel: Spitzenregion: 31 μ
mittl. Region: 40 μ
Basalregion: 55 μ

Stammtheil: 34 μ.
Jüngerer Blattstiel: Obere Region: 11 μ
mittl. Region: 19 μ
Basalregion: 19 μ.
Aelterer Blattstiel: obere Region: 21 μ
mittl. Region: 24 μ
Basalregion: 31 μ.
Jüngeres Blatt: 13 μ
Aelteres Blatt: 23 μ.

7. Ricinus communis.

Drusen fanden sich in Wurzel, Stengel, Blättern und Blattstielen. Die Krystalle zeigten sich im Parenchym der Rinde und des Markes und in der Wurzel auch in den Markstrahlen. Die durchschnittliche Grösse der Krystalle war in der

Wurzel, Basalregion: 26 μ
mittl. Region: 25 μ
Spitzenregion: 19 μ.
Stengel, Basalregion: 22 μ
mittl. Region: 28 μ
obere Region: Krystalle fehlen.
Ausgebildetes Blatt: 11 μ
Blattstiel: 14 μ.

8. Polygonum divaricatum.

In der Wurzel, dem Stengel, den Blättern und Blattstielen kommen im Parenchym Drusen vor in folgender Grösse:

Wurzel: Basalregion: 49 μ
Spitzenregion: 30 μ
Stengel: Basalregion: 39 μ
mittl. Region: 39 μ
obere Region: 32.
Blattstiel: 31 μ. Blatt: 34 μ.

9. Rumex scutatus.

Diese Pflanze enthielt Drusen; in der Wurzel und dem Stamm kamen auch kleine Einzelkrystalle vor, die in vier-

kantigen Säulen mit pyramidalen Endflächen bestanden. Die Grössenverhältnisse der Drusen waren folgende:
Wurzel: 25 μ.
Stamm, Basalregion: 29 μ
mittlere Region: 24 μ
obere Region: 22 μ.
Blatt: 34 μ; Blattstiel: 31 μ.

10. Iris pallida und 11. Iris neglecta.

Monokline Krystalle von oxalsaurem Kalk und zwar lange, vierkantige Prismen mit hemipyramidaler Zuspitzung, die auch als Zwillinge vorkommen können, enthalten die Irideen, von denen die obengen. beiden Species untersucht wurden. Die Krystalle fanden sich im parenchymatischen Gewebe und waren die den Krystallbehältern benachbarten Parenchymzellen bedeutend kleiner, als diese: Während z. B. die Krystalle der Basis eines ausgebildeten Blattes von Iris pallida 114 μ lang waren, war die Länge der umgebenden Parenchymzellen 76 μ. In Iris pallida fanden sich in den Rhizomen, Wurzeln, Blättern, Blüthenstiel, Blüthenblättern, Fruchthülle, sogar in der Placenta und in dem Samen Krystalle. In den Blüthentheilen hat übrigens Hilgers keine Krystalle konstatiren können.

Es betrug die Länge der Krystalle
im Blüthenblatt: 165 μ
im Fruchtgehäuse: 119 μ
in der Placenta: 59 μ
im Samen: 51 μ
im mittl. Theil des Blüthenschaftes: 177 μ
im oberen Theil desselben: 147 μ
in der Wurzel, Basaltheil: 102 μ
Spitze: 16 μ.

Ueber Secretbehälter bei Büttneriaceen.

Von

Dr. J. Kloeppel

in Meissen.

Unter den Secretbehältern der Pflanzen, welche bekanntlich nach Entstehung, Verlauf u. s. w. überaus häufig Gegenstand eingehender Untersuchungen geworden sind, bleiben die bei den Büttneriaceen vorkommenden zwar in der Litteratur nicht unerwähnt, wurden aber bisher nicht eingehender studirt.[1])

Ich will im Folgenden versuchen, hauptsächlich über die Verbreitung und den Verlauf der Secretbehälter bei den Büttneriaceen, insonderheit der Astrapaea und einigen anderen Gattungen, zu berichten.

Ich darf die Kenntniss des Gegenstandes im Allgemeinen voraussetzen und kann mich sogleich zu meinen speciellen Untersuchungen wenden; nur über die Natur des Secrets resp. dessen Bezeichnung will ich noch eine Bemerkung vorausschicken.

Die Büttneriaceensecrete sind so wenig wie die der verwandten Familien chemisch genauer bekannt; es ist nicht mit Sicherheit zu sagen, ob sie Gummi oder Schleim heissen müssen, was in Anbetracht der chemischen Unsicherheit dieser Begriffe überhaupt (Barfoed, Lehrbuch 1881, S. 226—251) gerade kein Unglück ist. Die Secrete der verwandten Familie der Malvaceen werden allgemein Schleim genannt, die der Tiliaceen und der Sterculiaceen nennt wenigstens de Bary am angegebenen Orte Schleim. Lässt

---

1) Die hierher gehörige Litteratur ist in de Bary's Vergl. Anatomie Cap. VII und XIII ausreichend zusammengestellt und ebenda S. 150 der Sterculiaceen ausdrücklich Erwähnung gethan. Eine soeben erschienene Arbeit von van Tieghem: „Sur les canaux à gomme des Sterculiacées" im Bull. Soc. bot. de France Tome XXXII. 1885. S. 11—14 konnte leider nicht mehr berücksichtigt werden.

man sich von verwandtschaftlichen Rücksichten leiten, so müssen unsere Behälter Schleimbehälter heissen. Bemerkt sei übrigens, dass wenigstens ein Theil des Secrets durch das Filter geht, demnach gummiartiger Natur ist.

Astrapaea mollis.

Längs- und Querschnitte durch beliebige Internodien des Stengels zeigten, dass in allen Gänge und zwar nur im Mark vorhanden waren; das Secret trat so reichlich aus, zumal wenn die Schnittflächen mit Wasser in Berührung waren, dass es zu Fäden bis zu einer Länge von $1/2$ m ausgezogen werden konnte. Um den Verlauf der Gänge kennen zu lernen, wurden vom Vegetationskegel an successive Querschnitte gemacht bis zum Ende des letzten, ältesten Internodiums, die Resultate dieser Untersuchungen waren folgende:

Zweig I, (ein junger Zweig von 8 Internodien). Der oberste Schnitt durch das sehr kurze 1. Internodium zeigte 4 markständige Gänge, weitere Schnitte zeigten dann 5 und 6.

Im 2. Internodium fanden sich bis 10, diese Zahl wurde sehr bald erreicht, und es waren dann dieselben Gänge durch das ganze 2. Internodium hindurch mit Leichtigkeit zu verfolgen, da sie auf dem Querschnitte immer wieder die gleiche Figur bildeten. Um den Verlauf dieser und der neu hinzukommenden verfolgen zu können, wurde jeder Gang mit einem Buchstaben bezeichnet, und zum Vergleich wurde, so oft es zur Orientirung erforderlich war, das Bild, welches die Gänge auf dem Querschnitte lieferten, aufgezeichnet. Die 10 Gänge des 2. Internodiums mögen a bis k heissen. Der Uebersicht wegen soll der Verlauf der Gänge vom zweiten bis zum letzten Internodium beistehend bildlich dargestellt werden, und zwar soll diese Darstellung in der Weise erfolgen, dass die Gänge in der Reihenfolge von links nach rechts neben einander gezeichnet werden, in welcher sie sich auf den Querschnitten zeigen. Wenn z. B. im 3. Internodium nach Gang *l m* eingezeichnet ist, so heisst dies so viel, als dass der nächste

Gang, welcher auf den Querschnitten nach dem Gange *l* gesehen wurde, der Gang *m* war; wenn ferner beispielsweise Gang *a* im Bilde schon früher anfängt und später endet als Gang *m*, so heisst dies natürlich so viel, als dass auch in Wirklichkeit der Gang *a* zu Gang m in diesem Verhältniss steht. Einige Abweichungen von dem angeführten Princip werden das Verständniss des Bildes nicht beeinträchtigen. Es sei noch bemerkt, dass die hysterogen lysigenen Gänge zum Unterschiede von den übrigen durch abwechselnd folgende, stärkere Striche und Punkte, die über jenen Gängen befindlichen Zellencomplexe durch unterbrochene Linien bezeichnet sind.

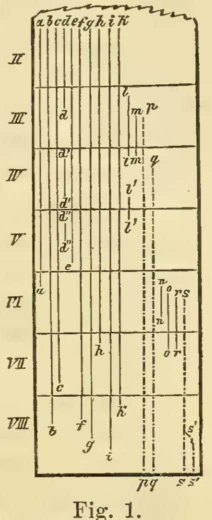


Fig. 1.

Im 3. Internodium zeigte sich zuerst, dass ein neuer Gang *l* auftrat, es verschwand dann *d*, und es kam noch ein Gang *m* hinzu. Eine auffällige Erscheinung tritt uns im 3. Jnternodium entgegen, indem an einer bestimmten Stelle eines Querschnittes eine starke Zelltheilung vom Umfange eines Ganges sich zeigte, welche auch auf ferneren Schnitten an gleicher Stelle beobachtet wurde.

Im Anfange des 4. Internodiums waren die 2 Gänge *m* und *l*, welche im 3. Internodium neu hinzutraten, wieder verschwunden, und an der Stelle des Querschnittes, an welcher sich früher der Gang *d* befand, zeigte sich wiederum ein Gang, der *d'* heissen möge. Am Ende des 4. Internodiums war *d'* schon wieder verschwunden, während an der Stelle, an welcher früher Gang *l* war, sich auch wieder ein neuer *l'* zeigte, der aber sehr bald endete. In diesem Internodium wurde ferner eine andere Stelle starker Zelltheilung beobachtet, die ebenso wie die frühere den Umfang eines Ganges besass. Später fand die interessante Erscheinung statt, dass vom Centrum der zuerst beobachteten Zellenneubildung aus eine theilweise Resorption der im Mittelpunkte gelegenen Zellen sich zeigte, es handelte sich hier

um das Auftreten eines hysterogen lysigenen Ganges, der mit *p* bezeichnet sein möge.

Im 5. Internodium trat da, wo früher *d* und *d'* sich befanden, wiederum ein Gang *d''* auf, der aber sehr bald wieder verschwand. Im Uebrigen fand sonst, was Zahl und Anordnung der Gänge anbetrifft, keine Veränderung statt. Je tiefer die Schnitte geführt wurden, um so weiter war die Resorption bei *p* in centrifugaler Richtung fortgeschritten, jedoch war am Ende dieses Internodiums der Durchmesser dieses Ganges bei Weitem nicht so gross als der der übrigen. An der anderen Stelle starker Zelltheilung fand in diesem Internodium derselbe Vorgang statt wie bei *p* im vierten, es wurde also auch hier vom Mittelpunkte aus eine centrifugal fortschreitende Resorption von Zellen, also die Entstehung eines zweiten lysigenen Ganges *q* beobachtet.

Der Gang *e*, welcher sich schon vorher verengte, war im 6. Internodium verschwunden, ferner schwand Gang a, auf späteren Schnitten trat ein neuer *n* auf, der sehr bald wieder endete, und ferner wurden noch 2 andere Gänge *o* und *r* wahrgenommen. In der Nähe des Ganges *q* zeigte sich auf den Querschnitten dieses Internodiums endlich auch noch eine 3. Stelle starker Zelltheilung, und bald wurde dann auch bei dieser eine Resorption beobachtet. Dieselbe schritt hier ebenso wie bei den schon genannten lysigenen Gängen *p* und *q* so unregelmässig fort, dass nicht allein die Querschnitte dieser Gänge oft spaltenförmig waren oder eine sonst unregelmässige Figur zeigten, sondern auch die Zellen selbst wurden so gelöst, dass sie oft auf dem Querschnitte zackenartig in den Gang vorsprangen. Die Auflösung der Zellen bei *p* und *q* war hier schon so weit fortgeschritten, dass diese Gänge an Umfang den übrigen nichts nachgaben. Die Orientirung wurde jetzt eine schwierigere, da die Anzahl der Gänge eine geringere geworden war, weshalb die Figur, welche von diesen gebildet wurde, ihrer Einfachheit wegen die einzelnen Gänge nur schwer unterscheiden liess. Es diente als Anhalt jetzt der Holzkörper, welcher, an manchen Stellen mächtiger, an manchen weniger mächtig, an manchen weiter ins Mark einspringend,

an manchen weniger weit, die Orientirung gestattete, so dass es möglich war, den Verlauf der Gänge durch den ganzen Zweig zu verfolgen.

Im Anfange des 7. Internodiums endeten die Gänge *h*, ebenso auch schon *o* und *r*, welche doch erst im 6. Internodium sichtbar waren, endlich auch noch *c*.

Im 8. Internodium endeten nach einander die Gänge *k*, *f*, *b*, *g* und endlich *i*. Noch bevor der Gang *g* verschwand, zog sich der lysigene Gang *s* auf dem Querschnitte ganz auffallend nach einer Richtung hin aus, und die Serie von Schnitten, welche an betreffender Stelle durch den Zweig gemacht wurde, zeigte, dass die elliptische Figur, die der Gang *s* auf dem Querschnitte bot, sich in der Mitte mehr und mehr einschnürte, so dass schliesslich auf späteren Schnitten zwei getrennte Gänge sichtbar waren, welche sich um so mehr von einander entfernten, je tiefer im Internodium die Schnitte geführt wurden; es fand demnach ein Zusammenfliessen zweier Gänge statt, der in *s* einfliessende möge s' sein.

Die Untersuchung des Zweiges I ergab also die interessante Thatsache, dass im letzten Internodium schliesslich nur noch die 4 hysterogen lysigenen Gänge *p*, *q*, s' und s'' vorhanden waren, während die übrigen Gänge schon in jüngeren Internodien oder auch erst im letzten, jedenfalls aber früher aufhörten.

Ehe wir die erhaltenen Resultate einer allgemeinen Betrachtung unterziehen, wollen wir noch die speciellen Ergebnisse der Untersuchung zweier anderer Zweige von Astrapaea mollis mittheilen.

Zweig II (ein junger Zweig von 4 Internodien). Es wurden wieder auf einander folgende Querschnitte gemacht vom Anfange des 1. Internodiums bis zum Ende des letzten.

Der erste Schnitt, welcher nur den Cambiumring, aber sonst weiter keine Differenzirung des Gewebes erkennen liess, zeigte noch keinen Gang, sondern nur den Gängen entsprechende Stellen mit dünnwandigen Zellen im Mark. Offenbar würden solche bei Zweig I auch gesehen worden sein, wenn der erste Schnitt dort vielleicht 1 mm höher geführt worden wäre. Später traten bei gleichfalls undiffe-

renzirtem Gewebe 5 markständige Gänge, dann, als sich schon Anlagen des Holzkörpers zeigten, 7 solcher auf. Von hier ab wurde der Verlauf dieser und der neu hinzukommenden wieder verfolgt bis zum Ende des letzten Internodiums und beistehend bildlich dargestellt wie bei Zweig I. Die 7 genannten Gänge mögen mit *a* bis *g* bezeichnet sein.

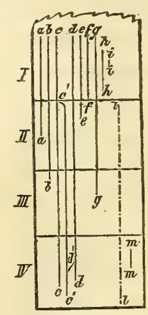


Fig. 2.

Im Verlaufe des 1. Internodiums traten dann noch 2 Gänge auf, nämlich *h* und *i*, welche aber auf späteren Querschnitten bald wieder verschwanden; der letztere zeigte sich im Uebrigen nur auf 2 oder 3 aufeinanderfolgenden Schnitten als kleine Oeffnung. In der Höhe der 1. Blattinsertion verschwand ferner der Gang *f*, und dicht neben dem Gange *c*, von diesem nur durch eine sehr schmale Scheidewand getrennt, trat ein anderer *c'* auf; da auf späteren Schnitten *c'* sich mehr und mehr von *c* entfernte, so muss angenommen werden, dass ein Zusammenfliessen von *c* und *c'* stattfand, wenn auch die Querschnitte wegen des Ausfalls einiger nicht so glücklich geführt wurden, dass die Einmündungsstelle getroffen war.

Im 2. Internodium verschwanden dann noch die Gänge *e* und *a*; etwas vor diesem Verschwinden zeigte sich an einer bestimmten Stelle, durch mehrere Präparate hindurch zu verfolgen, eine starke Zelltheilung, wie sie auch bei Zweig I, allerdings erst im 3. Internodium, bemerkt wurde, noch in demselben Internodium, also auch schon eher als dort, wurde die Resorption der in der Mitte gelegenen Zellen beobachtet, sie erfolgte gleichfalls in sehr unregelmässiger Weise. Am Ende des 2. Internodiums hatte dieser lysigene Gang *l* noch nicht den Umfang der übrigen erreicht.

Im 3. Internodium verschwanden nach einander die Gänge *b* und *g*, während der Umfang des hysterogen lysigenen Ganges auf manchen Querschnitten doppelt so gross war, als der der anderen Gänge.

Im 4. Internodium zeigte sich dicht unter der Insertionsstelle des 3. Blattes, aber nur auf wenigen Präparaten

ein Gang *m*; ferner wurde noch folgende interessante Beobachtung gemacht: Unmittelbar neben dem Gange *d* zeigte sich ein 2. Gang *d'*, auf den hierauf folgenden Querschnitten entfernte sich *d'* mehr und mehr vom Gange *d* und näherte sich dem benachbarten *c'*, die Scheidewand zwischen *c'* und *d'* wurde immer dünner, und schliesslich war sie gar nicht mehr vorhanden, man sah auf dem Querschnitte statt der 2 Gänge einen einzigen von bedeutendem Umfange. Es steht also der Gang *d* durch einen Nebengang *d'* in Verbindung mit dem Gange *c'*, welcher selbst wieder, wie wir gesehen haben, mit dem Gange *c* zusammenfliesst. Der Gang *d* endete darauf bald, auf noch späteren Schnitten war dann *c* und endlich auch *c'* verschwunden, so dass auch hier schliesslich wieder allein der hysterogen lysigene Gang *l* sich vorfand, der auf den letzten Schnitten aber auch nicht mehr zu sehen war.

Zweig III. Endlich erstreckte sich die Untersuchung noch auf einen 3. Zweig von Astrapaea mollis, welcher 10 Internodien besass, die Verhältnisse hier waren folgende:

Auf dem obersten Schnitte durch das 1. Internodium, auf welchem allerdings schon Anlagen der Fibrovasalstränge bemerkt werden konnten, waren 5 Gänge wiederum nur im Mark vorhanden, ein späterer Schnitt zeigte 6, in der Höhe der 1. Blattinsertion traten schon 9 auf.

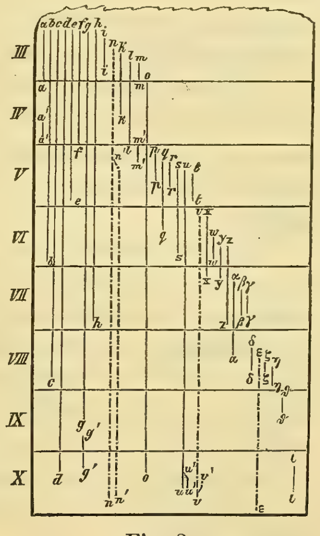


Fig. 3.

Im 2. Internodium stieg die Zahl der Gänge auf 12, und zwar zeigte die Figur, welche die Gänge auf dem Querschnitte zusammensetzten, eine auffallende Aehnlichkeit mit der, welche sich im 2. Internodium des 1. Zweiges zeigte. Aehnlichkeit in der Anordnung der Gänge verschiedener Zweige wurde auch schon früher, wenn auch

nicht in so auffälliger Weise beobachtet. Auf Schnitten in der Höhe der 2. Blattinsertion verringerte sich die Zahl der Gänge bis auf 8.

Im Anfange des 3. Internodiums war noch die gleiche Zahl vorhanden. Von hier ab wurden die einzelnen Gänge in ihrem Verlaufe wieder genauer verfolgt und bildlich dargestellt, die 8 erwähnten wurden mit den Buchstaben *a* bis *h* belegt. Die Zahl stieg dann noch auf 13, zuerst trat der Gang *i* auf, durch viele aufeinanderfolgende Schnitte nur als kleine Oeffnung zu verfolgen, später Gang *n*, bei stärkerer Vergrösserung erkannte man deutlich, dass dieser lysigen war. Was die Auflösung der Zellen anbetrifft, so erfolgte diese in derselben Weise, wie wir es früher bei den hysterogen lysigenen Gängen von Zweig I und Zweig II beschrieben haben, eine abweichende Erscheinung jedoch war die, dass über diesem Gange keine in ihrer Ausdehnung dem Gange entsprechende Zelltheilung beobachtet wurde. Erst am Ende des 3. Internodiums kam *n* den übrigen Gängen an Umfang gleich. Darauf traten noch 3 Gänge *k*, *l* und *m* hinzu, *i* erreichte nach unten noch im 3. Internodium sein Ende. In der Höhe der 3. Blattinsertion verschwanden *a* und *m*, hinzu kam ein neuer Gang *o*.

Im 4. Internodium wurde wenig an den Verhältnissen, wie wir sie am Ende des dritten fanden, geändert. Es verschwand nur der Gang *k*, und es trat an der Stelle des Querschnittes, an der sich früher *a* befand, wiederum ein Gang *a'* auf, eine Erscheinung, die auch früher schon beobachtet wurde. Schnitte, durch den 4. Knoten geführt, zeigten, dass hier *a'* schon wieder verschwunden war, dass da, wo früher *m* sich befand, wiederum ein Gang *m'* auftrat, und dass endlich noch 2 Gänge, nämlich *f* und *l*, ihr Ende erreichten.

Im 5. Internodium kam zuerst der Gang *p* hinzu, der aber noch in demselben Internodium nach unten zu endete, dann zeigte sich, dass *m'* verschwand, und dass *q*, *r*, *s*, *u* und *t* neu auftraten, von denen jedoch *r* bald wieder endete. Ferner wurde in diesem Internodium wieder ein Zusammenfliessen zweier Gänge beobachtet, nämlich in den

Gang *n* floss ein Gang *n'* ein, und zwar wurde hier die Einmündungsstelle glücklich getroffen, es zeigte sich dieselbe naturgemäss auf dem Querschnitte als eine in der Mitte etwas zusammengezogene Oeffnung, auf tiefer geführten Schnitten sah man statt dieser 2 durch eine immer stärker werdende Zwischenwand getrennte Gänge. In der Höhe der 5. Blattinsertion war *t* nicht mehr vorhanden, und ebenfalls erreichte der Gang *e* hier sein Ende.

Im 6. Internodium traten zuerst hinzu Gang *v* und *x*, darauf verschwand *q*, dann *s*, auch *b*, und es traten noch auf *w*, später *y* und *z*, von denen *w* aber bald wieder verschwand, *v* war, wie sich bei stärkerer Vergrösserung zeigte, wiederum lysigen, obgleich auch hier bei vorausgehenden Schnitten an der betreffenden Stelle keine Zelltheilung beobachtet wurde, den Umfang der übrigen Gänge erreichte *v* erst im folgenden Internodium.

x und *y* verschwanden nach kurzem Verlaufe im 7. Internodium wieder, neu hinzu kamen hier 3 Gänge, nämlich α, dann β, dann γ, von denen β und γ aber bald wieder endeten, ferner endeten auch noch die Gänge *h* und *z*.

Im 8. Internodium erreichten α und später *c* ihr Ende, neu traten 3 Gänge auf, nämlich nach einander δ, ζ und η, alle 3 hatten jedoch nur sehr kurzen Verlauf, sie erreichten das folgende Internodium nicht. Vor dem Auftreten von ζ zeigte sich endlich wiederum ganz plötzlich, ohne dass vorher an betreffender Stelle eine Zelltheilung beobachtet worden wäre, eine Resorption im Gewebe, welcher ein Gang ε seinen Ursprung verdankte, über die Art und Weise der Resorption gilt hier, wie bei dem zuletzt erwähnten lysigenen Gange, das schon früher Gesagte.

Vom 9. Internodium ist nur zu verzeichnen, dass ein neuer Gang ϑ auftrat, der aber nach kurzem Verlaufe endete, und dass ferner der Gang *g* sein Ende erreichte, etwas tiefer geführte Schnitte zeigten an der nämlichen Stelle, an der *g* sich befand, wiederum das Auftreten eines Ganges *g'*.

Mehr Neues bietet uns jedoch das letzte 10. Internodium: Der zuletzt erwähnte Gang *g'* verschwand, darauf

endeten auch *d* und *o*, zu gleicher Zeit trat neben *u*, von diesem nur durch eine schmale Scheidewand getrennt, ein Gang *u'* auf, da auf später folgenden Schnitten diese 2 sich mehr und mehr von einander entfernten, so muss auch hier, wie schon früher, ein Zusammenfliessen von *u* und *u'* angenommen werden, nach kurzem Verlaufe verschwanden auch diese 2, darauf endete auch *n'*, später auch *n*. Ferner ist zu bemerken, dass etwas früher hier im letzten Internodium noch ein neuer Gang *ι* auftrat, der aber nur sehr kurzen Verlauf hatte. Interessant war noch das Erscheinen eines Ganges *v'* neben *v*, auf späteren Querschnitten wurde die Scheidewand beider Gänge schmaler, und bald war sie nicht mehr vorhanden, es zeigte sich eine Oeffnung so gross, dass sie die 2 auf früheren Querschnitten sich zeigenden Gänge *v* und *v'* umspannte. Man könnte an die Möglichkeit denken, dass die Scheidewand durch Resorption verschwunden sei; doch konnte auch bei starker Vergrösserung eine Auflösung von Zellen nicht beobachtet werden, so dass also ein Zusammenfliessen der Gänge *v* und *v'* nach unten zu angenommen werden muss. Nach kurzem gemeinsamen Verlaufe endeten diese Gänge und schliesslich auch noch der hysterogen lysigene Gang *ε*.

Die aus dem Vergleiche der Gangverhältnisse in den 3 untersuchten Zweigen sich ergebenden, allgemeinen Resultate sind folgende: Bei Astrapaea mollis kommen in den Zweigen nur Schleimgänge im Mark vor, einige von diesen wurden als hysterogen lysigen erkannt. Obgleich die Untersuchungen es als unzweifelhaft erwiesen, dass diese Gänge erst nachträglich im fertigen Gewebe entstanden waren, so wurde trotzdem noch ein ganz junger Zweig von nur 2 Internodien untersucht; voraussichtlich durften in diesem hysterogen lysigene Gänge nicht angetroffen werden, und so war es auch, weder solche, noch solche vorbereitende Zelltheilungen konnten wahrgenommen werden. Was die Art der Entstehung der übrigen Gänge anbetrifft, so soll hierauf noch später zurückgekommen werden. Ferner ergaben die Untersuchungen, dass die durch Resorption entstandenen hysterogenen Gänge tiefer unten im Zweige ihren Anfang nehmen als die übrigen,

denn es zeigte sich bei allen 3 Zweigen, dass auf den letzten Schnitten nur solche lysigenen vorhanden waren. Die übrigen Gänge verlaufen keineswegs alle vom letzten bis zum ersten Internodium, sondern sind theilweise sogar sehr kurz. Ein ferneres Resultat der vorausgehenden Untersuchungen ist, dass die Gänge eine Unterbrechung erleiden können, bei einem, nämlich *d* in Zweig I, fand eine solche sogar 2mal statt. Ferner kommt es, wenn auch nicht allzu häufig, vor, dass 2 Gänge, welche zuerst getrennt verlaufen, nach oben in einander fliessen, oder dass eine Abzweigung nach oben zu stattfindet (Zweig III, *v*, *v'*).

Was die Form der Gänge anbetrifft, so zeigen diese mit Ausnahme der hysterogen lysigenen kreisförmigen oder polygonalen Querschnitt, und zwar sind diese Formen nicht ganz bestimmten Gängen eigen, sondern es kommen winklige und runde Wände bei demselben Gange vor. Meyen bezeichnet es als höchst zufällig, ob die Wände der Secretbehälter gänzlich rund oder eckig sind und erwähnt, dass er beispielsweise oft beide Formen in ein und derselben Malve neben einander gefunden habe. Die Wandungen der Gänge bilden ein sogenanntes Epithel, d. h. die Zellen der Wandungen sind verschieden von den sie umgebenden Parenchymzellen. Dieses Epithel kann ein-, zwei- und dreischichtig sein, seine Zellen besitzen einen geringeren radialen Durchmesser, sind auch meist schmaler als die übrigen und in der Richtung des Ganges gestreckt. Oft sieht man, dass die inneren Epithelzellen nach dem Gange zu mehr oder weniger weit vorgebaucht sind; wenn man jedoch einen mit einer solchen Wandbekleidung versehenen Gang verfolgt, so bemerkt man, dass diese keineswegs dem Gange auf seinem ganzen Verlaufe eigenthümlich ist, denn an anderen Stellen desselben Ganges sieht man, dass eine Vorbauchung der Epithelzellen nicht stattfindet. Die Membranen der Epithelzellen sind, wie dies zumeist der Fall ist, sehr dünn; zuweilen wurde eine Erscheinung beobachtet, wie eine solche Dippel schon bei der Fichte gefunden hat. Dippel sah nämlich, dass in den älteren Harzgängen die zartwandigen Auskleidungszellen resorbirt werden, Kreuz (Sitzungsber. d. Acad. d. Wsch.

z. Wien, 76. Bd. 1. Abth.) fand dies gleichfalls, meint jedoch, dass diese Erscheinung nicht in dem Masse aufgetreten sei, dass die Resorption der Wandzellen als Regel hingestellt werden könne; in noch geringerem Masse tritt eine derartige Resorption der Wandzellen nach Kreuz bei der Kiefer ein, indem man diese Zellen oft noch da trifft, wo der Harzgang sich bereits in der Borke befindet. In einer kürzlich erschienenen Abhandlung von Mayr (Bot. Centb. Nr. 43. S. 118) wird die von Dippel aufgestellte Ansicht allerdings entschieden bestritten. Was den fraglichen Punkt bei Astrapaea mollis anbetrifft, so wurde sehr häufig eine Auflösung der Epithelzellen bemerkt. Es ist bereits erwähnt worden, dass bei den hysterogen lysigenen Gängen die Resorption vom Centrum aus sehr unregelmässig fortschreitet, so dass der Gang im Querschnitt uns zuweilen gar als spaltenförmige Oeffnung entgegentritt, höchst eigenthümlich ist es nun, dass die Umrisse eines solchen Ganges in älteren Internodien, wo also auch der Gang schon älter ist, kreisförmig sein können, und zwar konnte das Bestreben des Ganges seine Wandungen abzurunden von den jüngeren nach den älteren Internodien zu verfolgt werden. Wenn gesagt wurde, dass die Gänge eine eigenthümliche Wandbekleidung besitzen, so galt dies nicht unbedingt für die hysterogen lysigenen, diese wurden meist epithellos angetroffen. Interessant war es zu verfolgen, wie diese Gänge in den älteren Internodien sich mit einem Epithel umkleideten. Zuerst unterscheidet sich dasselbe noch ganz bedeutend von dem der übrigen Gänge, die Zellen sind auf dem Querschnitte von grösserem Durchmesser und auffallend weit nach dem Gange zu vorgebaucht, allmählich jedoch, also in älteren Internodien, nähert es sich so dem Epithel der übrigen Gänge, dass diese gar nicht mehr von den hysterogen lysigenen zu unterscheiden sind. Im Anfange des 7. Internodiums des Zweiges I zeigten sich mit dem ersteren Epithel z. B. die Gänge *p* und *q* umkleidet, und der Querschnitt derselben war schon kreisförmig, während der Gang *s*, welcher allerdings kürzer und wahrscheinlich doch jünger ist als die 2 anderen, noch einen unregelmässigen Umfang besass und noch kein Epithel. Am Ende

des 7. Internodiums waren *p* und *q* von einem solchen Epithel umkleidet, dass sie von den übrigen Gängen gar nicht mehr zu unterscheiden waren, *s* und *s'* hingegen (*s'* fliesst mit *s* zusammen) zeigten hier ein Epithel, welches so beschaffen war, wie das von *p* und *q* im Anfange des 7. Internodiums. Zuweilen sind die hysterogen lysigenen Gänge fasst auf ihrem ganzen Verlaufe mit einem Epithel ausgekleidet (Zweig III). Was die Anordnung der Gänge anbetrifft, so zeigt sich, dass dieselbe zuweilen, wie schon erwähnt, in verschiedenen Zweigen von überraschender Aehnlichkeit ist, auch kann bemerkt werden, dass die Gänge mit Vorliebe in der Peripherie des Markes, am Holzkörper auftreten, so dass sie zuweilen bis über die Hälfte ihres Umfangs von diesem umgeben sind. Der Umfang der Gänge misst 10 bis 16 Zellen.

Die Untersuchungen hatten ergeben, dass auf den letzten Querschnitten nur hysterogen lysigene Gänge sich zeigten, ferner war festgestellt, dass einige dieser Gänge den Zweig bis zum äussersten Ende durchzogen, es lag deshalb die Vermuthung nahe, dass die hysterogen lysigenen Gänge der Zweige bei Astrapaea mollis, wenn auch nicht immer, so doch vielleicht manchmal, in Verbindung stehen mit den Gängen des Stammes. Die 3 untersuchten Zweige waren ziemlich dicht am Stamme abgeschnitten; um aber festzustellen, ob die angeführte Vermuthung richtig sei, wurden die zu untersuchenden Zweige jetzt so abgeschnitten, dass sich unten an ihnen noch ein Stück vom Stamme befand, so dass eventuell die Gänge vom Stamme bis in den Zweig hinein verfolgt werden konnten. Die Schnitte wurden jetzt nicht successiv von oben nach unten, sondern von unten nach oben gemacht. Es ergaben sich folgende Resultate:

Zweig IV. Zuerst zeigte sich im Mark eine Oeffnung, welche jedoch bei starker Vergrösserung sich nicht als ein Gang, sondern als eine durch Zerreissung entstandene Lücke erwies, später zeigte sich diese denn auch nicht mehr, bis nach ca. 25 Schnitten ein Gang im Mark auftrat.

Zweig V wurde auf gleiche Weise untersucht, hier zeigte sich auf den ersten Querschnitten ebenfalls kein Gang, und erst später trat ein solcher auf. Interessant

war es, eine Bestätigung der früheren Resultate zu erlangen, nämlich dass im unteren Theile der Zweige zuerst nur hysterogen lysigene Gänge vorhanden sind, und dass erst später, wenn auch nicht viel später, andere hinzutreten, der hier auftretende Gang characterisirte sich nämlich durch das eigenthümliche, grosszellige, weit vorgebauchte Epithel als hysterogen lysigen.

Zweig VI. Es trat zuerst kein Gang auf, dann auf den 11 folgenden Schnitten eine spaltenförmige Oeffnung, die jedenfalls nicht durch Zerreissung entstanden war, sondern offenbar einen Gang darstellte, auf den 30 folgenden Präparaten war diese Oeffnung nicht mehr sichtbar, bis dann auf dem nächsten Schnitte sich gleichzeitig 2 Gänge zeigten; von dem einen gilt dasselbe, was von dem in Zweig V gefundenen gesagt wurde, er ist also hysterogen lysigen, während sich über die Art der Entstehung des 2. Ganges mit Sicherheit nichts aussagen liess.

Zweig VII endlich, welcher auf dieselbe Weise wie die 3 vorhergehenden Zweige untersucht wurde, zeigte folgende Verhältnisse: Zuerst war kein Gang vorhanden, darauf ebenso wie bei Zweig VI eine spaltenförmige Oeffnung, die für einen Gang gehalten werden konnte, dann war diese nicht mehr sichtbar, bis ein unverkennbarer Gang auftrat, der sich durch die Unregelmässigkeit seines Umrisses auch wieder als hysterogen lysigen kennzeichnete.

Wir sind somit zu dem Resultate gekommen, dass die Gänge der Zweige nicht mit denen des Stammes in Verbindung stehen.

Darauf wurden die Blattstiele von Astrapaea mollis auf Secretbehälter untersucht. Es handelte sich zuerst um 3 junge Blätter, welche dicht unter dem Vegetationskegel angeheftet waren, und zwar wurden ebenso wie bei den Zweigen successive Querschnitte gemacht, jedoch hier vom unteren Theile des Blattstieles nach der Lamina zu. Es zeigte sich, dass nicht allein im Markgewebe Schleimgänge auftraten, sondern auch im Parenchym der Rinde.

Im ersten Blattstiele wurden im Mark zunächst 5 Gänge, in der Rinde sechs gefunden, der eine von den 5 markständigen, welcher gleich an Durchmesser den übrigen

nachstand, verschwand dann, während die Zahl der rindenständigen stieg. Z. B. wurden auf einem Querschnitte ausser den 4 Gängen des Markes 16 in der Rinde gezählt, darauf verringerte sich die Zahl der markständigen, während die der corticalen zunahm, als noch 2 der ersteren vorhanden waren, wurden von den letzteren 21 gezählt, auch nahm der Umfang dieser bedeutend zu. Auf späteren Schnitten zeigte sich dann, dass die Zahl der rindenständigen sich verringerte, auch die 2 letzten markständigen verschwanden noch, so dass dicht unter der Lamina nur 6 Gänge in der Rinde vorhanden waren. Auch in der Mittelrippe dieses Blattes wurden Gänge wiederum im Parenchym der Rinde beobachtet, und zwar verliefen über der Lamina nur 1 grosser, unter derselben 4, später oberhalb 2 dicht neben einander liegende, unterhalb 5. Was den Gang, beziehungsweise die 2 Gänge oberhalb der Blattfläche anbetrifft, so scheint hier ein Vorgang stattzufinden, welcher früher schon angedeutet wurde. Der eine Gang nämlich hat einen solchen Umfang, dass er die 2 später auftretenden vollständig in sich aufnehmen kann, da nun auf den ersten Querschnitten, in denen statt des einen Ganges an derselben Stelle 2 auftraten, die Zellen der Scheidewand sich aufzulösen schienen, so ist es möglich, dass hier zwei neben einander verlaufende Gänge durch Resorption der Scheidewand in einen umgewandelt wurden.

Die Resultate der Untersuchung des zweiten jungen Blattes waren folgende: Zuerst traten auch wieder 5 Gänge im Mark und 6 in der Rinde auf, 2 der ersteren lagen dicht bei einander, und die Scheidewand zwischen beiden wurde zuerst noch von festen Zellen gebildet, interessant war es nun zu verfolgen, wie diese Scheidewand in den successiven Schnitten verschwand und wieder auftrat, so dass also bald ein Gang, bald 2 Gänge auf dem Querschnitte sichtbar wurden, diese Erscheinung wiederholte sich 3 mal. Nun könnte man der Ansicht sein, dass die dünne Scheidewand zuweilen bei der Präparation zerrissen worden sei, so dass also auf diese Weise sich bald 2 Gänge, bald 1 Gang zeigten, diese Ansicht aber ist nicht richtig, denn es wäre dann eigenthümlich, dass in 7 auf einander folgenden Schnitten

die Scheidewand fehlte und darauf in 5 ebenfalls auf einander folgenden Schnitten wieder vorhanden war; ferner hätten sich doch auch, wenn wir es mit einer Zerreissung zu thun hätten, geringe Ueberreste der Scheidewand zeigen müssen. Die Sache verhält sich vielleicht folgender Massen: Die Scheidewand hatte da, wo sie auftrat, nur die Dicke von 2 Zellen, von denen die eine zur Wandbekleidung des einen, die andere zu der des anderen Ganges gehörte; früher haben wir schon beobachtet, dass die Epithelzellen in Auflösung begriffen sein können, findet eine solche Auflösung in unserem Falle statt, so ist es erklärlich, wie sich bald 2 Gänge, bald 1 Gang zeigen konnten. Nach der Blattfläche zu wuchs die Zahl der rindenständigen Gänge des Blattstieles, während die markständigen mehr und mehr verschwanden, als von den 2 neben einander verlaufenden Gängen des Markes der eine geendet hatte, also nur noch 4 im Mark vorhanden waren, zählten die in der Rinde 11, als noch 2 im Mark vorhanden waren, zeigten sich in der Rinde 18, welche wiederum an Durchmesser bedeutend zugenommen hatten, von nun an aber wurde die Zahl der rindenständigen geringer, so dass dicht unter der Lamina ca. 7 sich vorfanden, während die markständigen alle schon vorher ihr Ende erreicht hatten. In der Mittelrippe verliefen auch wieder unterhalb der Blattfläche mehr Gänge, bis 6, während oberhalb derselben wieder zwei durch eine schmale Scheidewand getrennte Gänge, dann aber 3 und 4 beobachtet wurden. Bei vielen Umbelliferen finden wir nach Trécul's Beobachtungen dieselben Verhältnisse, in sofern nämlich die Zahl der Oelgänge in den Blattnerven oberhalb der Blattfläche geringer ist als unterhalb derselben (De Bary, Vergleiche Anat. S. 465). Auch bei dem Blattstiele des dritten gleichaltrigen Blattes wurden im Wesentlichen dieselben Verhältnisse gefunden.

Darauf erstreckte sich die Untersuchung auf die Blattstiele zweier älterer Blätter eines anderen Zweiges; da die Gangverhältnisse in beiden viel Aehnlichkeit hatten, so sollen des Vergleiches wegen die einzelnen Gänge wieder wie früher mit Buchstaben bezeichnet werden. Am Grunde des ersten Blattstieles zeigten sich zuerst 6 Gänge im Mark,

a bis *f*, in der Rinde noch keiner, darauf trat noch ein siebenter *g* hinzu, jetzt erst, also später als in den Blattstielen junger Blätter, traten auch Gänge in der Rinde auf, dann endete *a*, darauf *g*. Im weiteren Verlaufe wurde durch den Gang *f* eine schmale Scheidewand beobachtet, welche auf späteren Schnitten immer breiter wurde, d. h. also es zweigte sich hier von Gang *f* ein zweiter *f'* ab, bald endeten dann *d* und *f*. Allmählich schwanden dann wieder alle Gänge des Markes, die Gänge der Rinde nahmen an Zahl und Grösse zu, so dass dicht unter der Blattfläche nur corticale Gänge vorhanden waren, deren Zahl aber hier schon wieder abgenommen hatte, auch in der Mittelrippe dieses Blattes traten nur rindenständige Gänge auf.

Im Blattstiele des zweiten etwas jüngeren Blattes zeigten sich ebenfalls zuerst 6 Gänge in ganz derselben Anordnung wie im vorigen Blattstiele, so dass sie entsprechend mit *a* bis *f* benannt wurden, darauf trat auch hier noch ein Gang *g* hinzu, aber nicht wie früher zwischen *e* und *f*, sondern zwischen *e* und *c*, wie beim vorigen Blattstiele verschwand auch hier zuerst *a*, dann der zuletzt hinzugetretene Gang *g*, dicht unter der Blattfläche waren wieder nur Gänge in der Rinde vorhanden. In stärkeren Blattrippen fanden sich gleichfalls solche vor, in dünneren jedoch, und auch am Ende der Mittelrippe waren keine zu finden. Um die Frage zu entscheiden, ob die Gänge der Blattstiele in Verbindung stehen mit denen des Zweiges, wurden da, wo das Blatt angeheftet ist, Längsschnitte durch den Zweig und darauf Querschnitte am Grunde des Blattstieles gemacht, so dass also auf diese Weise die Gänge der Blattstiele von ihrem Ursprunge an verfolgt werden konnten. Bei drei derartigen Untersuchungen zeigte sich, dass die Gänge der Blattstiele, sowohl die mark- als auch die rindenständigen blind endigen, also nicht in Verbindung stehen mit denen der Zweige.

Als später die Blätter von Astrapaea Wallichii auf Gänge untersucht wurden, stellte sich heraus, dass in den Blattrippen jüngerer Blätter keine markständigen Gänge vorhanden waren, wohl aber in denen älterer Blätter. Da sonst die Verhältnisse bei Astrapaea mollis und Astrapaea

Wallichii viel Uebereinstimmendes zeigten, so lag die Vermuthung nahe, dass in ausgewachsenen Blättern von Astrapaea mollis sich auch markständige Gänge in den Blattrippen finden würden. Untersuchungen, welche darauf hin nochmals mit Blättern von Astrapaea mollis angestellt wurden, bestätigten denn auch diese Vermuthung. Es wurden im Mark der Mittelrippen ausgewachsener Blätter 1 bis 3 markständige Gänge wahrgenommen, diese zeigten unten einen geringeren Durchmesser als die rindenständigen Gänge, dann aber wurde der Umfang der ersteren ebenso gross und grösser als der der letzteren. Auch in stärkeren Nebenrippen ausgewachsener Blätter wurden markständige Gänge beobachtet.

Bei Berücksichtigung der vorstehenden Untersuchungen ergiebt sich für die Gänge der Blattstiele und der Blattrippen von Astrapaea mollis im Allgemeinen Folgendes: Im unteren Theile des Blattstieles treten wenigstens bei älteren Blättern nur markständige Gänge auf, später kommen noch rindenständige hinzu, diese vermehren und erweitern sich allmählich und erreichen ihr Maximum wenig entfernt von der Blattfläche, dicht unter dieser hat ihre Zahl schon wieder abgenommen, während die markständigen gar nicht mehr vorhanden sind. In den stärkeren Blattrippen treten ebenfalls Gänge auf, bei ausgewachsenen Blättern im Mark und in der Rinde, bei jüngeren nur in letzterer. Die corticalen Gänge der Blattstiele haben im Allgemeinen einen kleineren Durchmesser als die markständigen, nur die, welche gegenüber den Markstrahlen stehen, kommen zuweilen den letzteren an Umfang fast gleich; ein Zusammenfliessen der rindenständigen Gänge wurde öfter beobachtet. Die Anordnung der markständigen Gänge zeigt bei Blattstielen gleichaltriger Blätter viel Aehnlichkeit, und es ist sehr auffallend, dass diese Gänge alle in der Peripherie des Markes und fast ausschliesslich gegenüber den Markstrahlen auftreten, so dass also die Holzkörper mit den Gängen abwechseln. Hanausek (Bot. Centbl. I, 1, 777) hat bei Coniferen dasselbe gefunden, er sagt, dass ihm die Lage der Harzgänge in vielen Fällen

von der Lage und Ausbildung der Gefässbündel bedingt zu sein und mit dem Bildungsgesetze der letzteren in einem causalen Zusammenhange zu stehen scheint, die oben angeführten Beobachtungen bei den Blattstielen von Astrapaea mollis drängen zu derselben Ansicht. Die Gänge zeigen auf dem Querschnitte stets einen kreisförmigen Umriss; eine einem Gange entsprechende Stelle starker Zelltheilung und eine Resorption an solcher Stelle wurde nicht beobachtet. Das Epithel der Gänge ist meist einschichtig, die Epithelzellen der Markgänge sind nach dem Gange zu häufig vorgebaucht, während die der rindenständigen Gänge auf dem Querschnitte halbmondförmig sind und ihre Ausbuchtung dem Gange zuwenden.

Astrapaea Wallichii.

Auf den Schnittflächen der Zweige zeigten sich ganz colossale Massen von Schleim. Die Untersuchung auf Secretbehälter erfolgte wieder in derselben Weise wie bei Astrapaea mollis, es wurden also successive Querschnitte vom Vegetationskegel an bis zum Ende des Zweiges gemacht.

Zweig I (ein junger Zweig von 4 Internodien, oben, wo die Differenzirung des Gewebes begann, fand bei demselben eine Gabelung statt). Der erste Schnitt durch einen der sehr kurzen Gabeläste zeigte noch keinen Gang, wohl aber an 2 Stellen im Mark, an denen auf späteren Schnitten Gänge auftraten, aus zartwandigen Zellen bestehendes Gewebe, eine Erscheinung, welche bei Astrapaea mollis ebenfalls beobachtet war, darauf traten 4 Gänge im Mark auf. An der Stelle, von welcher aus die Gabelung erfolgte, zeigte sich, dass ein central gelegener Gang sich ebenfalls gabelte, denn der eine ein wenig über dieser Verzweigung geführte Schnitt zeigte, dass, wie es in diesem Falle naturgemäss sein musste, der centrale Gang durch eine Scheidewand getheilt war. Als 9 Gänge im Mark vorhanden waren, und die Anlage der Fibrovasalstränge bereits erfolgt war, traten bei Astrapaea Wallichii nun auch Gänge in der Rinde auf, und zwar war die Zahl derselben gleich ganz bedeutend, in unserem Falle wurden 31 gezählt. Die weiteren Untersuchungen ergaben bei diesem Zweige wenig Interessantes

Da die Verhältnisse im Wesentlichen fast ebenso gefunden wurden wie bei Astrapaea mollis, so soll hier der Verlauf der einzelnen Gänge nicht so genau verfolgt und also auch von einer Benennung dieser abgesehen werden. Die Zahl der Gänge im Mark ging zurück bis auf 4, während in der Rinde an dieser Stelle noch 24 vorhanden waren. Wie bei Astrapaea mollis zeigte sich auch hier, dass zuweilen ein Gang eine Unterbrechung erleidet, dass also an der Stelle des Querschnittes, an welcher sich schon früher ein Gang zeigte, später wiederum einer auftritt. Im unteren Theile des Zweiges hatten die markständigen Gänge meist einen kurzen Verlauf, so dass auf den Querschnitten fortwährend Veränderungen in der Zahl und Lage eintraten, die rindenständigen waren auch noch hier in grosser Anzahl vertreten. Nach und nach verschwanden dann alle Gänge des Markes, während in der Rinde noch einige vorhanden waren, aber auch diese durchzogen den Zweig nicht bis zum Ende.

Zweig II (ein älterer Zweig als der vorige). Zuerst zeigte sich wiederum kein Gang im Mark und in der Rinde, auch noch nicht eine Stelle zarten Gewebes, darauf noch bei ganz undifferenzirtem Gewebe eine solche im Mark und ausserdem hier auch schon ein ausgebildeter Gang. Dann, als schon Anlagen von Fibrovasalsträngen vorhanden waren, traten 4, 6, 8 u. s. w. markständige Gänge auf. Als die Zahl dieser auf 16 gestiegen war, zeigten sich nun auch corticale Gänge, ausser diesen aber auch später auftretenden, rindenständigen Gängen entsprechende Stellen mit dünnwandigen Zellen. Ein Zusammenfliessen von Gängen wurde bei Astrapaea Wallichii auch zuweilen gesehen und nicht allein der markständigen, sondern auch ziemlich häufig der rindenständigen Gänge. Eigenthümliche Verhältnisse zeigten sich meist an der Insertionsstelle eines Blattes. Hier zog sich natürlich auf dem Querschnitte das Mark etwas nach dem Blatte zu aus, in dieser Ausbuchtung des Markes nun zeigte sich zuerst ein Gang, auf den folgenden Schnitten trat dicht neben diesem ein zweiter auf, und dann verschwand wieder einer nach dem andern. Man könnte durch diese Erscheinung darauf geführt werden, dass wohl von Gängen des Zweiges Abzweigungen nach den Blättern

zu stattfinden, aber diese Ansicht ist ausgeschlossen, denn in diesem Falle hätten ja doch auf den successiven Schnitten die 2 in Rede stehenden Gänge auch einmal ganz an den Rand der Schnitte versetzt werden müssen, und dies wurde niemals gesehen. Spätere Untersuchungen werden bestätigen, dass eine Verbindung zwischen den Gängen der Zweige und denen der Blattstiele nicht vorhanden ist. Im untersten Theile des Zweiges waren die Verhältnisse wieder so wie bei Zweig I von Astrapaea Wallichii, d. h. die Zahl der markständigen Gänge, welche nicht mehr so gross wie früher war, wechselte fortwährend; die Querschnitte, welche durch diesen Theil des Zweiges gemacht wurden, zeigten in Bezug auf die Gänge immer andere Bilder, so dass es gar nicht möglich war, den Verlauf jener zu verfolgen. Ebenso wie die Zahl der markständigen Gänge kleiner wurde, verringerte sich auch die der rindenständigen, und auf den letzten Schnitten, also im untersten Theile des Zweiges, waren weder im Mark noch in der Rinde Gänge vorhanden.

Bei der grossen Aehnlichkeit der Verhältnisse hier mit denen bei Astrapaea mollis musste es auffällig erscheinen dass niemals ein hysterogen lysigener Gang beobachtet wurde; drei mal allerdings wurden an gewissen Stellen auch Zelltheilungen gesehen, und der so enstandene Zellencomplex hatte auch den Umfang eines Ganges, so dass man mit Bestimmtheit hätte voraussagen mögen, dass auf späteren Schnitten eine Auflösung dieser Zellencomplexe stattfinden würde; jedoch dies fand nicht statt, schon nach wenigen Schnitten (2, 3) zeigte sich an betreffender Stelle allerdings ein Gang, aber von Resorption war nichts zu sehen; auch hatten die hier auftretenden Gänge gleich einen regelmässigen, kreisförmigen Umfang und waren nicht, wie dies bei den hysterogen lysigenen Gängen in den Zweigen von Astrapaea mollis der Fall war, bis ins unterste Internodium hinein zu verfolgen. Eine wiederholte Untersuchung der erhaltenen Präparate führte zu denselben Resultaten. Möglicher Weise setzen sich die Gänge, welche sich unter den in Rede stehenden Zellencomplexen befinden, später dadurch fort, dass eine Auflösung dieser stattfindet. Um sicher zu

gehen, wurden jedoch noch 2 ältere Zweige speciell auf hysterogen lysigene Gänge untersucht, bei dem einen ergab sich wiederum ein negatives Resultat, nicht jedoch bei dem zweiten. Ungefähr im 10. Internodium zeigte sich deutlich ein solcher Gang, derselbe hatte einen verhältnissmässig geringen Durchmesser und unregelmässigen Umfang, die Resorption schritt auch wieder centrifugal fort. Oberhalb dieses Ganges konnte eine Zelltheilung nicht beobachtet werden, die Bildung desselben erfolgte also genau so wie die Bildung der hysterogen lysigenen Gänge in Zweig III bei Astrapaea mollis. — Die markständigen Gänge hatten in der Regel einen grösseren Durchmesser als die rindenständigen, jedoch kam es zuweilen vor, dass diese jene an Durchmesser bei Weitem übertrafen. Das Epithel der markständigen Gänge ebenso wie das der corticalen war ein anderes als das bei Astrapaea mollis beschriebene; hier zeigten die Epithelzellen auf den Querschnitten in der Richtung der Peripherie meist geringe Ausdehnung und waren nach dem Gange zu vorgebaucht, bei Astrapaea Wallichii hingegen waren die Epithelzellen in der Richtung der Peripherie lang gezogen und nicht vorgebaucht, so dass hier die Wandungen der Gänge glatt, dort hingegen diese uneben waren. Zuweilen sah man jedoch ein Epithel, welches ebenso beschaffen war, wie das bei Astrapaea mollis, die mit einem solchen versehenen Gänge hatten in ihrem ganzen Verlaufe einen auffällend geringen Durchmesser den übrigen Gängen gegenüber. Die unmittelbar an den Gang grenzenden Epithelzellen waren, wie dies oft bei Harz- und Balsamgängen der Fall ist, braun gefärbt. Was die Anordnung der Gänge in den Zweigen anbetrifft, so gilt hier dasselbe, was bei Astrapaea mollis gesagt worden ist.

Da schon in den Zweigen von Astrapaea Wallichii rindenständige Gänge vorhanden waren, so liess sich vermuthen, dass erst recht in den Blattstielen ausser den markständigen noch corticale vorkommen, denn bei Astrapaea mollis war dies ja der Fall, obgleich dort in den Zweigen nur markständige auftraten. Diese Vermuthung erwies sich denn auch als richtig.

Es wurde zuerst der Blattstiel eines älteren Blattes untersucht. Auf Schnitten, welche nicht ganz am äussersten Ende des Stieles gemacht wurden, traten sofort Gänge im Mark und in der Rinde auf, (bei den Blattstielen älterer Blätter von Astrapaea mollis kamen solche zuerst nur im Mark vor, und erst viel später traten auch Gänge in der Rinde auf). Im Allgemeinen ergab sich dann, dass nach der Blattfläche zu die Gänge im Mark an Zahl ab-, die der Rinde an Zahl zunahmen, dicht unter der Lamina fanden sich wie bei Astrapaea mollis wieder nur corticale vor.

Die eingehendere Untersuchung eines zweiten Blattstieles von einem etwas jüngeren Blatte desselben Zweiges sollte zugleich die Frage beantworten, ob die Gänge des Blattstieles mit denen des Zweiges in Verbindung stehen; es wurden deshalb ebenso wie bei Astrapaea mollis auch an der Insertionsstelle des Blattes successive Längsschnitte durch den Zweig gemacht, so dass der Blattstiel von seinem Ursprunge an untersucht werden konnte. Es zeigte sich, dass in dem untersten Theile dieses Blattstieles sich weder im Mark noch in der Rinde ein Gang vorfand, dass also die Gänge des Blattstieles mit denen des Zweiges nicht in Verbindung stehen. Später traten zu gleicher Zeit 1 mark- und 1 rindenständiger Gang auf, auf noch späteren Schnitten zeigten sich dann 3 im Mark, 15 in der Rinde, darauf 4 im Mark, 20 in der Rinde, später 6 im Mark, 25 bis 30 in der Rinde. Eine ganze Strecke weit waren dann im Mark nur 6 Gänge vorhanden, und zwar waren diese in derselben Weise angeordnet, wie die Gänge des vorigen Blattstieles, nur mit der Ausnahme, dass der siebente Gang nicht vorhanden war; interessant war es nun zu sehen, dass genau an der Stelle, an welcher dieser bei den früheren Untersuchungen beobachtet wurde, auch hier bei diesem Blattstiele noch ein Gang auftrat, dieser zuletzt aufgetretene verschwand dann zuerst wieder. Am Ende des Blattstieles waren die Verhältnisse dann nicht mehr so einfach, es traten auf den Querschnitten bald Gänge auf, bald verschwanden sie wieder, unmittelbar unter der Blattfläche dann waren wiederum nur rindenständige Gänge vorhanden. Zusammenfliessen

von markständigen sowohl als auch von corticalen Gängen wurde auch hier beobachtet. Obgleich im obersten Theile des Blattstieles das Mark keine Gänge führte, so fanden sich solche mit sehr kleinem Umfange ausser den rindenständigen jedoch wieder in der Mittelrippe des Blattes, und zwar schwankte ihre Zahl zwischen 1 und 4; wie bei Astrapaea mollis, so übertraf auch hier die Anzahl der rindenständigen Gänge in dem Theile unter der Blattfläche die der oberhalb derselben verlaufenden, und hier ebenso wie dort finden wir, dass oben auf einer weiten Strecke zuweilen nur ein grosser, central verlaufender Gang vorhanden ist. Die Gänge im Mark endeten dann eher als die corticalen. Auch in den Seitenrippen und zwar noch sehr feinen fanden sich Gänge in der Rinde vor, und auch hier wurde oberhalb der Blattfläche wieder ein grosser, central verlaufender Gang beobachtet.

Die Untersuchungen dreier anderer Blätter bestätigten, dass eine Verbindung der Blattstielgänge mit denen des Zweiges nicht vorhanden ist, auch die Zahl und Anordnung der Gänge war im Grossen und Ganzen die gleiche. Endlich wurden noch 2 junge Blätter untersucht. Im Blattstiele des ersten waren im Mark 1, 2 und 3 Gänge vorhanden, auch die Zahl der rindenständigen war eine viel geringere als die bei den Untersuchungen der älteren Blätter gefundene, dicht unter der Blattfläche waren wieder nur Gänge in der Rinde vorhanden. In der Mittelrippe zeigte sich oberhalb der Lamina wieder der eine central gelegene Gang, welcher aber hier fast die ganze Rippe allein durchlief, auch in den Seitenrippen fand sich dieser wieder, während im Mark der Blattrippen bei diesem jungen Blatte keine Gänge gefunden wurden. Im Blattstiele des zweiten Blattes waren nur 2 markständige Gänge vorhanden, im Uebrigen waren die Verhältnisse denen beim vorigen Blatte analog.

Ebenso wie bei Astrapaea mollis zeigten auch bei Astrapaea Wallichii, wie schon angeführt, die markständigen Gänge gleichaltriger Blattstiele dieselbe Anordnung, und zwar wechselten sie auch hier zumeist

mit den Holzkörpern ab, die rindenständigen Gänge waren wiederum im Allgemeinen kleiner als die markständigen; in höchst auffälliger Weise zeigte sich nun aber hier, was auch schon bei Astrapaea mollis in schwächerem Masse beobachtet wurde, dass diejenigen corticalen Gänge, welche gegenüber den Markstrahlen standen, die anderen an Durchmesser bei Weitem übertrafen.

Eine wichtige Frage, welche uns die durch die vorausgehenden Untersuchungen erlangten Resultate beantworten, ist die nach der Zeit und der Art und Weise der Entstehung der Gänge. Die bezüglichen Verhältnisse sind bei Astrapaea mollis dieselben wie bei Astrapaea Wallichii, das nachstehend Ausgeführte bezieht sich also auf beide Species. Bei der einen Art der Gänge kann man in Betreff dieser Frage nicht im Zweifel sein, nämlich bei den auch schon immer als hysterogen lysigen bezeichneten Gängen, das über diese Angeführte beweist zur Genüge, dass dieselben erst nachträglich durch Auflösung von Zellen des fertigen Gewebes entstehen. Schwieriger jedoch ist die Entscheidung bei den übrigen Gängen. Was zuerst die Zeit der Entstehung anbetrifft, so kann man natürlich den Gängen, welche nicht bis zum Vegetationskegel reichen, nicht ohne Weiteres ansehen, ob sie im fertigen Gewebe entstanden, und ob sie sich noch weiter fortsetzen werden, oder aber ob ihre Anlage schon bei der ersten Gewebedifferenzirung erfolgte; wohl aber lässt sich auf andere Weise begründen, dass die in Rede stehenden Gänge zum Theil protogen, zum Theil hysterogen sind. Wie wir nämlich gesehen haben, war die Zahl der Gänge da im ersten Internodium, wo die ersten Gewebedifferenzirungen eintraten, stets eine sehr geringe: 4, 2, 6 etc., auch Schnitte durch den Vegetationskegel mehrerer anderer Zweige lieferten ähnliche Zahlen, im differenzirten Gewebe hingegen waren stets mehr Gänge vorhanden. Wenn diese Untersuchungen nur an ein oder zwei Zweigen gemacht worden wären, so würde man keineswegs aus diesen Resultaten schliessen können, dass ein Theil der in Rede stehenden Gänge hysterogen ist, es könnte sich ja, wie das öfter geschieht, die Zahl der Gänge zufällig verringert haben; wenn

aber die Untersuchungen von ca. 10 Zweigen immer ergaben, dass die Zahl der Gänge da, wo die ersten Gewebedifferenzirungen eintraten, geringer war, als die Zahl derjenigen im differenzirten Gewebe, so kann man wohl mit Sicherheit den Schluss ziehen, dass nicht alle Gänge protogen sind, es müssen auch nachträglich im differenzirten Gewebe welche entstanden sein. Wahrscheinlich gemacht wird diese Behauptung ausserdem noch durch die sehr kurzen, nicht einmal ein Internodium langen Gänge, welche uns so häufig entgegentreten, es werden dieselben gewiss noch eine grössere Ausdehnung erlangen; für unsere Annahme spricht auch noch die Thatsache, dass diese kurzen Gänge oft einen kleineren Querschnitt zeigten als die übrigen, und dass sie zum Theil noch kein Epithel besassen, jedenfalls doch Zeichen dafür, dass sie sehr jung waren. Durch einen Vergleich der Gangverhältnisse in älteren und jüngeren Blättern werden wir gleichfalls darauf geführt, dass wenigstens ein Theil der in den Blättern sich findenden Gänge hysterogen ist, denn wenn in älteren Blattstielen, wie dies bei Astrapaea Wallichii der Fall war, die Zahl der markständigen Gänge meist 7 beträgt, und bei den Blattstielen jüngerer Blätter nur 2 oder 3 solcher Gänge gefunden werden, so muss man wohl voraussetzen, dass später hier noch Gänge hinzutreten, bis auch die Zahl 7 erreicht ist, auch rindenständige Gänge, welche in jüngeren Blättern in geringerer Anzahl vorhanden sind als in älteren, werden später noch hinzukommen, also auch hysterogen sein, der Umstand ferner, dass in den Blattrippen der jüngeren Blätter keine markständigen Gänge vorhanden sind, während solche bei älteren Blättern gefunden wurden, beweist, dass diese Gänge nachträglich gebildet werden.

Weiter würde es sich nun darum handeln, auf welche Weise die ersteren, die protogenen, und dann darum, auf welche Weise die anderen, die hysterogenen entstehen. (Wir sehen von den schon früher immer als hysterogen lysigen bezeichneten Gängen ab). Da beide Arten sich in ihrem Aussehen nicht von einander unterscheiden, so sollte man meinen, dass die Art der Entstehung beider dieselbe sei, dies scheint jedoch nicht der Fall zu sein. Zum Zwecke

der Beantwortung der ersteren Frage wurden successive Querschnitte durch verschiedene Vegetationskegel gemacht. In den obersten derselben waren wenigstens bei Astrapaea Wallichii noch gar keine Gänge vorhanden, wohl aber sah man schon Gängen entsprechende hellere Stellen. Man könnte meinen, es seien diese dadurch verursacht, dass der betreffende Schnitt schon zur Hälfte von Gängen durchzogen sei; jedoch dieser Fall war ausgeschlossen, es könnte nämlich dann eine solche helle Stelle nicht einmal auf 2 nach einander folgenden Schnitten auftreten, auf dem zweiten Schnitte müsste an der betreffenden Stelle der Gang als Oeffnung erscheinen; bei Astrapaea Wallichii aber kam es vor, dass auf 3 successiven Schnitten sich immer nur solche hellen Stellen und keine Oeffnungen zeigten. Bei stärkerer Vergrösserung sah man, dass an jenen Stellen das Gewebe von dünnwandigen Zellen gebildet war. Bei Astrapaea mollis wurden, wie früher erwähnt, ebenfalls solche den Gang vorbereitende dünnwandige Zellen beobachtet. Höchst unwahrscheinlich ist es, dass die in Frage stehenden, helleren Stellen sich dadurch in einen Gang umwandeln, dass die Zellen aus einander weichen, in keinem der zahlreichen Schnitte wurde ein solcher Fall beobachtet; vielmehr machen die betreffenden Stellen den Eindruck, als ob das Gewebe hier aufgelöst würde, die in Betracht kommenden Gänge würden demnach protogen lysigen sein. Was endlich die Entstehungsweise der letzten Art, der hysterogenen Gänge, anbetrifft, so können dieselben, da von einer Resorption oder Zerreissung des darüber befindlichen Gewebes nie etwas beobachtet wurde, wohl nur schizogen sein, hierfür spricht auch die Thatsache, dass die Gänge von sehr kurzem Verlaufe, die wahrscheinlich zu dieser Kategorie gehören werden, an ihren Enden den Eindruck von grossen Intercellularräumen machen, da sie, noch ohne Epithel, auf den Querschnitten sich als einfache kleine Oeffnungen an einem Punkt, wo mehrere Zellen zusammenstossen, darstellen.

Bisher wurde angenommen (De Bary, Handb. d. phys. Bot. S. 210), dass schizogene Gänge immer gleich bei der ersten Gewebedifferenzirung

angelegt werden, also protogen sind; durch vorstehende Untersuchungen würde diese Annahme in Frage gestellt sein.

Rulingia corylifolia. Gay.[1])

Wenn die Zweige in Wasser gestellt wurden, so trat auf den Schnittflächen so reichlich Schleim aus, dass er zu Fäden von 3 cm Länge ausgezogen werden konnte, Schnitte durch ein älteres Internodium zeigten denn auch, dass Secretbehälter vorhanden waren. Es wurden nun successive Schnitte gemacht. Im Anfange des 1. Internodiums fanden sich noch keine Schleimbehälter vor, sehr bald aber, als noch wenig von den Fibrovasalsträngen zu sehen war, trat schon eine runde Oeffnung im Mark auf, darauf kam eine zweite und dritte hinzu. Die diesen entsprechenden Behälter hatten einen so kurzen Verlauf, dass man nicht von Gängen, sondern von Lücken sprechen muss. Bald traten ausser den markständigen Lücken, deren Anzahl auf senkrecht zur Achse des Zweiges gerichteten Schnitten die Fünf nicht überstieg, auch noch rindenständige und zwar in bedeutend grösserer Anzahl (auf einem Schnitte wurden 10 gezählt) auf. Wenn in jüngeren Internodien die Behälter sich im Querschnitt als kreisförmige Oeffnung darstellten, so zeigten sich in älteren die markständigen meist als Polygone von überraschender Regelmässigkeit, die rindenständigen hingegen wurden durch den in centrifugaler Richtung wirkenden Druck zusammengepresst, so dass sie in älteren Internodien kaum sichtbar waren. Es sei noch bemerkt, dass gegenüber den Behältern mit regelmässigem Umfange einmal ein solcher mit sehr unregelmässigem Querschnitte beobachtet wurde, er befand sich central im Mark und hatte eine ziemliche Ausdehnung in der Richtung der Achse. Die Zahl der unmittelbar an die Behälter grenzenden Zellen betrug auf den Querschnitten bei den markständigen 5 bis 10, bei den rindenständigen etwas mehr, diese Zellen hatten in radialer Richtung einen gerin-

1) Das Material zu den noch folgenden Untersuchungen wurde mir in dankenswerther Weise aus dem botanischen Garten zu Berlin zur Verfügung gestellt.

geren Durchmesser als die übrigen Parenchymzellen, so dass man von einem Epithel sprechen kann. Dasjenige der markständigen Behälter war zumeist sehr stärkereich; zuweilen wurde beobachtet, dass die übrigen Markzellen sehr wenig Stärke führten, während die Epithelzellen über und über mit Stärke angefüllt waren, so dass sich auf dem Querschnitte um den Behälter ein dunkler Ring zeigte. Es ist eine solche Erscheinung auch bei Harzgängen beobachtet. Nach Dippel (das Microscop S. 154) füllen sich die den Harzgang umgebenden Zellen dichter und dichter mit Stärkemehl, bis sie im Herbst damit vollständig vollgepfropft sind (die die Rulingien betreffenden Untersuchungen wurden Anfang September gemacht). Bei Beginn der nächsten Vegetationsperiode erscheint der Harzgang dichter und dichter mit Harz gefüllt, und im gleichen Masse das Stärkemehl verschwunden. Da nun verschiedentlich auch ein Uebergang von Stärke in Gummi (Frank, Pringsh. Jahrb. V S. 183) und Schleim (Uloth, Flora, allgem. bot. Zeitg., Regensburg) beobachtet worden ist, so scheint die Stärkeanhäufung in den die Behälter von Rulingia begrenzenden Zellen dafür zu sprechen, dass hier die Bildung des Secretes auch aus Stärke erfolgt.

Die Behälter hatten stets sehr scharfe Umrisse, da die angrenzenden Zellen nie eine Spur von Auflösung zeigten. Es wurde deshalb vermuthet, dass die Behälter schizogen seien, die Längsschnitte nun aber zeigten, dass wir es hier mit lysigenen zu thun haben. Die Reihen der Markzellen liefen nämlich in gerader Richtung fort und konnten genau verfolgt werden; da nun, wo ein Behälter sich zeigte, sah man, dass eine Zellreihe eine Unterbrechung erlitt, dass hier Zellen dieser Reihe fehlten, also resorbirt waren. Ob die gesammte Membran der in Betracht kommenden Zellen aufgelöst war, oder nur die Scheidewände der über einander stehenden Zellen, konnte nicht ermittelt werden. Aus dem Gesagten würde sich ergeben, dass der Durchmesser eines Behälters dem einer Zelle entspricht, dies ist aber insofern nicht richtig, als die angrenzenden Zellen, wie dies auch bei den Querschnitten beschrieben war, schmaler sind, in

Folge dessen das Lumen der Behälter grösser wird. Zuweilen allerdings wurden auch Lücken beobachtet, welche durch Resorption von Zellen mehrerer Zellreihen entstanden waren. In den Blattstielen zeigten sich gleichfalls Secretbehälter, und zwar ein markständiger im unteren Theile, ausserdem eine grössere Anzahl rindenständiger. Im Parenchym der Hauptrippen und stärkerer Nebenrippen wurden ebenfalls solche beobachtet.

Rulingia speciosa.

Wenn bei R. corylifolia in den Zweigen sowohl im Mark als auch in der Rinde Secretbehälter gefunden wurden, so finden sich hier nur solche im Mark. Im Grossen nnd Ganzen sind, was diese Secretbehälter anbetrifft, die Verhältnisse dieselben, wie bei der vorigen Species. Es finden sich auch hier nicht cylindrische, sondern scharf prismatisch gebildete, lysigene Behälter. Auf dem Längsschnitte konnten zuweilen auch winklige Räume beobachtet werden, welche im oberen Theile durch Resorption einer Zellreihe, im unteren durch die zweier neben einander liegender Zellreihen entstanden waren; im Querschnitt würde sich dieser Raum zuerst als kleine, später als grössere polygonale Oeffnung dargestellt haben. Ferner wurden auch 2 neben einander verlaufende Behälter beobachtet, welche nur durch eine schmale Scheidewand getrennt waren, auf etwas tieferen Querschnitten jedoch war diese Scheidewand nicht mehr vorhanden, und es zeigte sich nun eine grosse Lücke. In den Blattstielen älterer Blätter wurden nur im Rindenparenchym, nicht im Mark Secretbehälter gefunden, wie die Längsschnitte zeigten, handelte es sich hier um kleine elliptische Räume.

Rulingia pannosa. R. Br.

Ebenso wie bei Rulingia speciosa sind die Verhältnisse bei Rulingia pannosa. Auch hier trat auf den Schnittflächen ein Secret auf, schon im 2. Internodium wurden prismatische Lücken von höchstens 10 bis 12 Zellenlängen im Mark angetroffen, auch in den Blattstielen wurden elliptische corticale Schleimbehälter wie bei Rulingia speciosa gefunden.

Rulingia rugosifolia?
Rulingia parviflora. R. Br.

Es wurden bei beiden Schnitte gemacht durch die verschiedenalterigsten Internodien von Zweigen und durch Blattstiele; Secretbehälter waren nicht vorhanden, ein Ausfliessen von Schleim auf den Schnittflächen wurde nicht beobachtet.

Thomasia quercifolia J. Gay.
Thomasia purpurea J. Gay.
Thomasia cognata Steud.
Thomasia macrocalyx. Steud.

Bei keiner der genannten Species trat auf den Schnittflächen der in Wasser sich befindenden Zweige und Blattstiele ein Secret aus; dem entsprechend wurden bei der Untersuchung weder in älteren noch in jüngeren Internodien von Zweigen, noch in den Blattstielen Behälter gefunden.

Lasiopetalum solanaceum.

Längs- und Querschnitte durch ältere und jüngere Internodien des ersten Zweiges zeigten oft Lücken im Markgewebe, jedoch waren diese offenbar durch Zerreissung enstanden, da an ihren Wandungen noch die festen Ueberreste der Membranen, welche in die Räume hineinragten, erkannt werden konnten. Nur an einigen Stellen zeigten sich 2, 3 und 4 in einer Reihe liegende Zellen, welche sich dadurch von den übrigen Markzellen abhoben, dass sie grösser waren, und dass in ihnen keine Stärkekörner, sondern ein klarer Inhalt vorhanden war; besonders zeichneten sich diese aber noch dadurch aus, dass ihre Membranen sehr dünn und wellig waren, so dass eine Auflösung dieser Zellen vermuthet werden konnte. In den Blattstielen wurde das Gewebe normal angetroffen. Darauf wurde ein zweiter Zweig untersucht. Im 2. und 3. Internodium reihten sich die Markzellen geschlossen an einander, und waren alle mit Stärkekörnern angefüllt; in späteren Internodien jedoch hatten sich auf dem Längsschnitte in einer Reihe neben

einander gelegene, stärkefreie Zellen so erweitert, dass das benachbarte Gewebe zusammengepresst war, die Membranen dieser erweiterten Zellen waren resorbirt, die Resorption konnte in den verschiedensten Stadien beobachtet werden, in vielen Fällen war sie schon vollständig. Es kommen demnach bei Lasiopetalum solanaceum lysigene Lücken im Markgewebe vor, umgeben waren diese Lücken von gewöhnlichen Parenchymzellen, ein Epithel war also nicht vorhanden. Die Resorption erfolgt jedoch nicht immer so regelmässig, dass sie sich nur auf in einer Reihe gelegene Zellen erstreckt, sondern zuweilen wurden Zellen von 3, 4 neben einander liegenden, verticalen Zellreihen und zwar in verschiedener Anzahl gelöst gefunden, so dass also die Lücken auf den Längsschnitten sowohl, wie auch auf den Querschnitten höchst unregelmässige Umrisse zeigten. Bei einem dritten Zweige endlich war die Bildung des Secretes eine so starke, dass dasselbe sich auf den Schnittflächen, wenigstens wenn der Zweig in Wasser gestellt wurde, als deutlich fadenziehende Flüssigkeit zeigte; auch konnte dieses Secret in den Lücken dadurch nachgewiesen werden, dass die Schnitte in Alkohol gelegt wurden, es zeigt dann der Schleim unter dem Microscop eigenthümliche Streifen, welche beim verschiedenartigen Einstellen sich wellenartig fortbewegen. Zumal war diese Erscheinung sehr deutlich bei Schnitten des letzten Zweiges, in welchem Lücken beobachtet wurden, welche in verticaler Richtung eine Ausdehnung von ca. 13 Zellen, in horizontaler eine solche bis zu 3 Zellen besassen. In den Blattstielen auch beim dritten Zweige wurden lysigene Lücken nicht beobachtet.

Secretbehälter, wie sie soeben bei Lasiopetalum solanaceum beschrieben wurden, kommen nach Frank auch in der Linde vor. Frank (Beiträge zur Pflanzenphysiologie S. 113) beschreibt dieselben folgender Massen: Es sind nicht Behälter, welche von eigenthümlich gestalteten Zellen, also von einem Epithel umgeben sind, sondern es sind Höhlungen im gleichmässigen Parenchym, und zwar finden sich dieselben in der Rinde und im Marke des Stammes, in grösseren Mengen noch in den Stipulis und in den Knospenschuppen.

Was die Entstehung anbetrifft, so treten im Parenchym an einzelnen Stellen Gruppen dünnwandiger, meist schon etwas grösserer Zellen auf, die sich durch ihren wasserhellen Inhalt auszeichnen, der sich durch seine Gerinnbarkeit in Alkohol als Gummi zu erkennen giebt. Im weiteren Verlaufe der Entwicklung werden diese Zellen grösser, die Membranen aber, mit denen diese unter sich und mit den umgebenden Zellen zusammenstossen, erleiden eine theilweise Auflösung, denn die Gummibehälter sind gewöhnlich von Resten der Membranen, die zuweilen in die Gummimasse zerfliessen, durchzogen. Die Anzahl der gelösten Zellen ist schwankend, bisweilen ist es aber auch nur eine einzige Zelle. Wir sehen, dass diese Beschreibung auch auf die Behälter passt, welche wir bei Lasiopetalum solanaceum gefunden haben, in den Blattstielen und im Rindenparenchym wurde allerdings hier keine Schleimbildung beobachtet.

Lasiopetalum bracteatum Endl.
Lasiopetalum Baueri. Steetz.

Es wurden Längs- und Querschnitte durch ältere und jüngere Internodien, sowie auch durch Blattstiele gemacht, jedoch konnten keine Secretbehälter gefunden werden. Ein Ausfliessen von Schleim auf den unter Wasser sich befindenden Schnittflächen wurde nicht beobachtet, auch die Alkoholreaction ergab ein negatives Resultat.

Von der Gattung Hermannia wurden 17 Arten auf Secretbehälter untersucht, wenn solche vorhanden waren, so zeigten sich die Verhältnisse im Grossen und Ganzen übereinstimmend. Es sollen deshalb nur die Ergebnisse der Untersuchungen von 5 Species genauer mitgetheilt werden, im Uebrigen wollen wir uns auf die kurze Angabe der durch die Untersuchung erlangten Resultate beschränken.

Hermannia decumbens. W.

Im 1. Internodium wurden bei dem zuerst untersuchten Zweige schon einige Markzellen stärkefrei und mit klarem

Inhalte gesehen, sie hatten sich so vergrössert, dass die angrenzenden Zellen zusammen gedrängt waren. Im 2. Internodium traten solche Zellen auch im Parenchym der Rinde auf, an einer Stelle wurden 2 über einander liegende, so beschaffene Zellen beobachtet, deren Zwischenwand schon dünn und wellig, also in Resorption begriffen war. Fernere Schnitte durch sehr verschiedenaltrige Internodien zeigten nichts Neues, ab und zu wurden hauptsächlich im Rindengewebe Schleimzellen, wie sie oben beschrieben wurden, angetroffen. Hierauf wurde ein zweiter Zweig von Hermannia decumbens untersucht. Obgleich dieser eine geringere Anzahl von Internodien besass, im Uebrigen aber kräftiger war als der vorige, zeigten sich schon auf den unter Wasser sich befindenden Schnittflächen sehr deutlich Schleimmassen, und die Schnitte waren sogar, wenn sie in Wasser gelegt wurden, von einer schleimigen Masse eingehüllt; es mussten also in diesem Zweige sicher zahlreiche Secretbehälter gefunden werden, und so war es auch. In Schnitten durch das 2., dann durch das 5. Internodium wurden sowohl im Mark als auch in der Rinde Schleimzellen gefunden, ebenso in solchen durch das 6. Vom 8. Internodium an aber zeigte sich fast das ganze innere Mark in Desorganisation begriffen. Auf Längsschnitten konnten in dem peripherischen Theile desselben die einzelnen Zellreihen noch deutlich erkannt werden; im centralen hingegen, wo sich sehr viele grosse Schleimzellen zeigten, war dies nicht der Fall, die Membranen der Zellen waren hier sehr dünn, Querschnitte, welche durch diese Internodien gemacht wurden, zeigten in der Regel statt des innersten Markes eine Oeffnung; die Zellen waren eben schon so weit aufgelöst, dass sie beim Schneiden zerrissen. Die peripherischen Markzellen führten Stärke, die central gelegenen jedoch einen wasserhellen Inhalt, welcher durch die schon erwähnte Alkoholreaction als Schleim erkannt wurde. In den Blattstielen wurden zuweilen sehr grosse Schleimzellen beobachtet. Bei einem dritten Zweige war die Secretbildung wieder eine viel schwächere, es wurden meist nur Schleimzellen in der Rinde gesehen.

Hermannia althaeifolia. L.

Im 1. Internodium, dicht unter dem Vegetationskegel wurden schon im Mark zahlreiche Schleimzellen bemerkt, noch in diesem Internodium traten dann auch solche in der Rinde auf. Es kam auch vor, dass neben einander liegende Zellen, zuweilen verschiedener Verticalreihen, ohne dass sie sich vorher vergrösserten, aufgelöst wurden, so dass zum Theil ganz unregelmässige Räume entstanden. Ebenso wie bei Hermannia decumbens wurde aber auch hier bemerkt, dass bei einem Zweige unabhängig vom Alter die Resorption oft stärker war als bei dem andern, in dem einen Falle so stark, dass ebenso wie bei Hermannia decumbens die ganze mittlere Partie des Markes in Auflösung begriffen war. Im Parenchym der Blattstiele wurden zuweilen Schleimzellen beobachtet.

Hermannia angularis. Jaq.

Auf den Schnittflächen trat deutlich Schleim aus. In den jüngeren Internodien schon zeigte sich, dass das Markgewebe sich auflöste und zwar wie früher der innere Theil desselben. Schnitte, welche durch das 25. Internodium gemacht wurden, boten ein höchst interessantes Bild: 3 Zellreihen des Markes, die auf den Längsschnitten beiderseits dem Holzkörper unmittelbar anlagen, konnten noch genau erkannt werden, obgleich die Zellen derselben auch theilweise grösser geworden und verschoben waren; das zwischen diesen Zellreihen gelegene Markgewebe war aufgelöst oder befand sich noch in Auflösung, ohne Ordnung lagen Zellen mit dünnen Wandungen und Zellreste durch einander, und ausserdem zeigten sich hier noch sehr zahlreich die welligen Linien, welche bei Behandlung der Schnitte mit Alkohol der Schleim erzeugt hatte. Das Rindengewebe war ganz normal. Auf den Schnittflächen der Blattstiele trat Schleim aus, es waren denn auch hier im Parenchym öfter lysigene Lücken vorhanden.

Hermannia cuneifolia. Jaq.

In den älteren und auch noch in den mittleren Internodien eines Zweiges wurden zuweilen lysigene Lücken im Mark vorgefunden. Die Resorption war wie auch in den früheren Fällen weniger in horizontaler als vielmehr verticaler Richtung erfolgt, in Querschnitten zeigte sich dieselbe nur über 2 oder 3 Zellen ausgebreitet, auf Längsschnitten hingegen entsprachen die Lücken manchmal der Grösse von ca. 10 Zellen. In diesen Lücken zeigten sich noch Reste von Membranen, das übrige Markgewebe, sogar das unmittelbar angrenzende, bestand aus festwandigen Zellen. Im 5. Internodium konnte schon der Beginn der Auflösung beobachtet werden. In 2 anderen Zweigen war die Schleimbildung noch schwächer. Auch in den Blattstielen scheinen durch Resorption entstandene Lücken im Parenchym vorzukommen.

Hermannia flammea. Jaq.

In den älteren Internodien zeigten sich einige Stellen im Mark, an denen offenbar eine Auflösung begonnen hatte; zwischen stärkehaltigen Zellen nämlich, welche unverändert waren, fanden sich andere mit klarem Inhalt vor, meist nicht einzeln, sondern mehrere zusammenhängend, die sich zum Theil vergrössert hatten, ihre Membranen waren dünn und oft wellig, eine vollständige Auflösung von Zellen wurde jedoch hier nicht angetroffen. In den mittleren Internodien zeigten sich ebenfalls solche Stellen, in einem jüngeren, dem sechsten, nun aber wurde eine vollständige Auflösung von Zellen des centralen Markes, und in Folge dessen das Auftreten von grösseren Lücken beobachtet. Manchmal waren diese noch von dünnen Membranen durchzogen, oder letztere flossen, wie Frank dies auch bei den Lücken der Linde beschreibt, in die Schleimmasse, welche in diesen Räumen durch die Alkoholreaction nachgewiesen wurde.

Ausserdem wurde noch bei folgenden Hermannien Schleimbildung beobachtet:

Hermannia denudata L.
Hermannia incana Thbg.
Hermannia micans Schr.
Hermannia hirsuta Schr.
Hermannia rubra
Hermannia lavandulaefolia L.
Hermannia discolor Otto et Dietr.
Hermannia verrucosa

Keine Schleimbildung wurde bemerkt bei:

Hermannia disermaefolia Jaq.
Hermannia disticha Schr.
Hermannia glandulosa Lk.
Hermannia scabra. Cav.

Im Allgemeinen würde sich demnach für die Secretbehälter der Hermannien Folgendes ergeben: Der Schleim tritt entweder in einzelnen Zellen auf, welche sich bedeutend vergrössern können, oder mehrere an einander grenzende Zellen bilden dadurch, dass sie sich auflösen, einen Schleimbehälter, oder endlich ganze Strecken im Mark sind in Schleimbildung begriffen. Bei derselben Species kann in verschiedenen Zweigen die Schleimbildung verschieden stark sein: Die Untersuchungen haben ergeben, dass in einem Zweige kaum eine Schleimbildung nachgewiesen werden konnte, während in einem anderen das Secret sehr reichlich auftrat. Wenn deshalb 4 Hermannien angeführt wurden, in denen keine Secretbehälter gefunden worden sind, so soll damit keineswegs behauptet werden, dass überhaupt in den in Frage stehenden Pflanzen kein Schleim gebildet wird. Endlich mag noch hervorgehoben sein, dass das Secret im Mark und im Rindenparenchym der Zweige auftritt, und dass dasselbe auch in den Blattstielen zuweilen nachgewiesen worden ist.

Wenn in der Regel die Art der Secretbehälter in den einzelnen Familien sehr beständig und gleichartig ist, so ergeben die vorstehenden Untersuchungen, dass die Familie der Büttneriaceen von dieser Regel eine Ausnahme macht. Bei den Astrapaeen fanden wir in der Rich-

tung der Achse verlaufende Gänge von oft grosser Ausdehnung, bei den beiden untersuchten Species sogar war in sofern ein Unterschied zu verzeichnen, als bei der einen im Zweige nur markständige, bei der anderen ausser diesen noch corticale Gänge vorkommen.

Bei Rulingia fanden sich in den Zweigen prismatische Lücken vor, im Mark allein oder auch noch in der Rinde, in den Blattstielen Schleimbehälter im Mark und in der Rinde oder nur in dieser, aber die Behälter waren nicht allen Species eigen. Bei den Vertretern des Genus Thomasia wurden überhaupt keine Secretbehälter gefunden.

Bei Lasiopetalum ferner wurden lysigene Lücken im Mark der Zweige gefunden, aber nur bei Lasiopetalum solanaceum, während bei den 2 anderen Vertretern dieses Genus keine Secretbehälter nachgewiesen werden konnten.

Bei Hermannia endlich kommen einzelne Schleimzellen oder lysigene Lücken vor, bei reichlicher Schleimbildung können ganze Strecken im Mark aufgelöst werden. Die Bildung des Secretes kann stattfinden im Mark und in der Rinde der Zweige und in den Blattstielen. Jedoch auch hier konnte nicht bei allen Species das Auftreten von Schleimbehältern wahrgenommen werden.

1885. **Correspondenzblatt** **II.**

des

Naturwissenschaftlichen Vereines

für die

Provinz Sachsen und Thüringen

in

Halle.

Sitzung am 5. März 1885.

Anwesend sind 24 Mitglieder.

Herr Dr. von Schlechtendal macht interessante Mittheilungen über die Hummeln und deren Lebensweise unter Vorlegung der hauptsächlichsten Vertreter derselben.

Herr Geheimer Rath Dunker bespricht die Mittel und Wege, wie man Pelze, Kleidungsstücke etc. am besten gegen die Motten schützen kann.

Herr Kobelius referirt über eine Untersuchung von Sophus Tromholt: Ueber den Zusammenhang der Nordlichter mit den sogenannten Erdströmen. An den Vortrag knüpfte sich eine interessante Debatte, an welcher sich der Vortragende und Herr Dr. Grassmann betheiligten.

Der Schriftführer spricht sodann über die geometrischen und optischen Eigenschaften der von Herrn Hofrath Geuther in Jena dargestellten Poly-Ammoniumsuperjodide:

Tetramethylammoniumenneajodid $(CH^3)^4NJ^9$ vom Schmelzpunkte 110 Grad.

Im auffallenden Tageslicht sind es schwärzlich grüne, lebhaften Glasglanz ausstrahlende längliche Blättchen. Die Formen sind wahrscheinlich rhombisch: Fasst man die grosse taflige Fläche (Fig. 1) c als OP auf, so sind die aufeinander senkrechten a u. b die Pinakoide $a = \infty\bar{P}\infty$ und $b = \infty\breve{P}\infty$; die Säule $S = \infty P$ ist unter 152^0 gegen a und unter 118^0 gegen b geneigt; sodann findet sich eine Pyramide P, deren Kante in c mit der Kante

Fig. 1.

S : c einen ebenen Winkel von 160⁰ bildet; mit der Kante b : c bildet dieselbe Pyramidenkante den Winkel von 138⁰. (Mikroskopische Messungen, die vielleicht noch eine kleine Correctur erfahren könnten, da die Blättchen durch parallele Anwachsungen parallel c nicht ganz parallel c auf dem Objectträger lagern). Die Krystalle sind pleochroitisch; in sehr dünnen Blättchen ist der in c parallel a schwingende Strahl gelblich roth, in dickeren dunkelbraunroth; der parallel b in c schwingende Strahl wird stark absorbirt, die Farbe ist hier schwärzlich grün; das grünliche rührt wohl von zerstreut auffallendem Lichte her.

Das T e t r a a e t h y l a m m o n i u m h e p t a j o d i d $(C_2H_5)_4NJ_7$ vom Schmelzpunkte 108⁰ krystallisirt in schwarzbraunen r h o m b i s c h e n Blättchen.

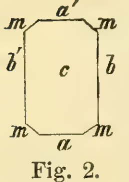


Fig. 2.

In Fig. 2 ist c = oP die Basis, nach welcher die Krystalle plattenförmig ausgedehnt sind, a = $\infty P \infty$, b = $\infty \breve{P} \infty$ und m ist die Säule ∞P; letztere drei Flächen sind äusserst schmal. m : a wurde gleich 136—138⁰ bei 150facher Vergrösserung gefunden. Auf dem B a b i n e t s c h e n Goniometer wurden

a : b = 89⁰55′
a : a′ = 90⁰ 0′
a′: b′ = 89⁰55′ gefunden;

Säulen und anderweitige Flächen waren an dem grösseren messbaren Krystalle leider nicht entwickelt.

Die Maxima der Auslöschungen in c liegen parallel a und b; bei grosser Dünne werden die Krystalle rothbraun durchsichtig; sie besitzen keinen Pleochroismus.

Das P h e n y l t r i m e t h y l a m m o n i u m t r i j o d i d $(C_6H_5)(CH_3)_3NJ_3$ vom Schmelzpunkte 115⁰ gehört dem r h o m b i s c h e n Krystallsystem an.

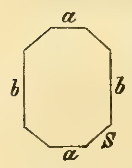


Fig. 3.

In Fig. 3 ist c = oP, a = $\infty \bar{P} \infty$, b = $\infty \breve{P} \infty$ nnd S = ∞P. c ist tafelig ausgebildet, die andern Flächen sind nur ganz schmal. a : S ist gleich 140⁰ und b : S gleich 130⁰ (mikroskopische Messung). Die Maxima der Auslöschung liegen in c parallel a und b. Die Krystalle sind pleochroitisch; der parallel b in c schwingende Strahl wird hellgelb durchgelassen, der parallel a schwingende dunkelbraun.

Fig. 4.

Das P h e n y l t r i m e t h y l a m m o n i u m p e n t a j o d i d bildet dünne tafelige Krystalle, welche dem rhombischen oder monoklinen) Krystallsystem angehören. In Fig. 4 ist b = $\infty \breve{P} \infty$ (∞ Ᵽ ∞), a = ∞ Ᵽ ∞ (∞ Ᵽ ∞) x und y = $\bar{P} \infty$ (x = — Ᵽ ∞, y = Ᵽ ∞); a : x = 147 ca und a, : y = 143—145⁰ cc (mikroskopische Messungen, die Winkel dürften, entsprechend dem rhombischen Character wohl gleich sein), die Maxima der Aus-

löschungen in b wurden symmetrisch zu a gefunden. In dünnen Krystallen sind sie gelb durchsichtig und besitzen schwachen Pleochroismus; dickere Krystalle zeigen denselben stärker; der in b parallel zu a schwingende Strahl geht sodann gelblich braun, der senkrecht dazu schwingende dunkelbraun hindurch; noch dickere Krystalle lassen den parallel a schwingenden Strahl dunkelbraun austreten und absorbiren den senkrecht dazu schwingenden vollständig. Im Tageslichte erscheinen die Krystalle käfergrün metallisch glänzend auf den Flächen a und b; die Enden sind gewöhnlich abgebrochen und hier reflectiren sie das Licht dunkelblau mit einem Stich ins violette. Bei Lampenlicht erscheinen sie vollkommen schwarzgrün; die metallischen und blauen Farbentöne dürften deswegen durch die Fluorescenz hervorgerufen werden. Schorschmidt[1]) hat dieselben Krystalle untersucht und hält sie für monoklin; die interessanten optischen Erscheinungen erwähnt er nicht.

Das Phenyltrimethylammoniumheptajodid bildet rhombenförmige Krystallblättchen von chloritgrüner Farbe; sie gehören wahrscheinlich dem monoklinen Krystallsystem an: Fasst man in F. 5 die gross ausgebildete Fläche als die Symetrieebene b = 010 auf, dann werden sie seitlich durch c = 001 und a = 100 begrenzt: a : c = 61°. Die Maxima der Auslöschungen liegen parallel und senkrecht zu a; der parallel a schwingende Strahl wird in den Blättchen vollständig absorbirt, sodass sie, wenn diese Richtung senkrecht zur Schwingungsebene des untern Nicols steht, vollkommen schwarz erscheinen; der senkrecht zu a schwingende Strahl wird je nach der Dicke der Blättchen, bei ganz dünnen $^1/_{80}$ Millimeter cca. mit gelber, bei dickern mit rothbrauner Farbe durchgelassen; dickere Krystalle sind absolut undurchsichtig. Anfangs glaubte ich die grössern Krystalle auf dem Goniometer messen zu können, doch dies ist deshalb unmöglich, weil die dickern Krystalle Aggregate kleiner sind, die nicht ganz parallel stehen und dieselben auch kaum auf das Wachs aufgeklebt werden können ohne zu zerbrechen.

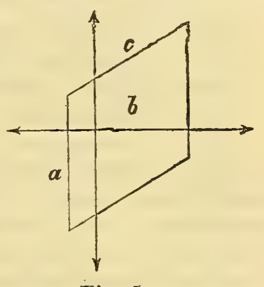


Fig. 5.

Das Phenyldimethylaethylammoniumtrijodid vom Schmelzpunkte 81° stellt kleine blättrige rothbraune Schüppchen dar. Bei starker Vergrösserung (300 ><) beobachtet man, dass die kleinen anscheinend unbestimmt begrenzten Blättchen an einzelnen Stellen von scharfen Sägezahnartigen Vorsprüngen überragt sind (Fig. 7),

1) Wiener Sitzungsberichte 1883.

welche an gegenüberliegenden Seiten der Blättchen regelmässig auftreten. Untersucht man diese Zähnchen im Orthoskop, so bemerkt man, dass die Maxima der Auslöschungen symmetrisch in Bezug auf die beiden unter einem Winkel von 62 — 63 ⁰ aufeinanderstossenden Seiten der Zähnchen liegen; die Auslöschungen bilden also 31½⁰ mit den beiden Seiten der rhombischen Blättchen. Sie lassen sich also auffassen als dem rhombischen Krystallsystem angehörig. Ihre Hauptausdehnung besitzen sie parallel in der Basis OP = c und die seitlichen Flächen p möchten dann als ∞ P aufzufassen sein. Der Pleochroismus ist schwach; der parallel der den Winkel von ∞ P Halbirenden schwingende Strahl ist etwas heller braun als der senkrecht dazu schwingende. Weiter lässt sich nichts bestimmen, da die Blättchen zu klein sind. (Dieselben könnten auch dem monoklinen System angehören.)

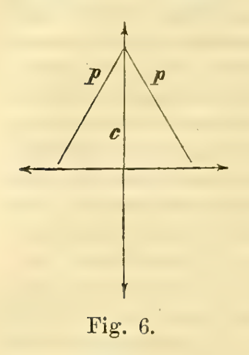


Fig. 6.

Fig. 7.

Das Phenyldimethylaethylammoniumpentajodid vom Schmelzpunkte 50⁰ stellt dunkelgrüne Blättchen dar; sie gleichen abgesehen von der Form und den übrigen Eigenschaften in der Farbe dem Chlorit sehr stark. Unter dem Mikroskop beobachtet man, dass dieselben bei sehr grosser Dünne braun durchsichtig werden, wenn die lange Kante parallel dem Nicolhauptschnitt ist; ist die Längserstreckung der Krystalle senkrecht zum Nicolhauptschnitt, so erscheinen sie etwas dunkler mit einem gelblich grünen Schiller. An den Enden sind die Krystalle stets verbrochen und eine Bestimmung des Krystallsystems unmöglich. Im Orthoskop zeigten sich die Maxima der Auslöschung parallel zur Längsrichtung, in andern Krystallen schien dieselbe einen kleinen Winkel mit der Längserstreckung derselben zu bilden, (vielleicht sind die Krystalle monoklin).

Die Krystalle des Phenyltimethylaethylammoniumheptajodid sind von schwarzblauer Farbe; selbst bei starker Vergrösserung sind scharf umschriebene von geraden Kanten begrenzte Krystalle nicht zu finden, obwohl einzelne ebene Flächen immer vorhanden sind. Sie sind ebenfalls säulenförmig; stellt man im Mikroskop das untere Nicol mit seiner Schwingungsebene parallel der Längserstreckung ein, so erscheinen sie ganz dunkel schwarzbraun, senkrecht dazu erscheinen sie braun; anderes ist nicht bestimmbar.

Weiter berichtet der Vortragende über seine schon früher (diese Zeitschrift 1883, S. 97) gemachten Mittheilungen über die

Dimorphie und Polymerie des Bleioxyds. Herr Hofrath Dr. *Geuther* hat das *gelbe* und das *rothe Bleioxyd* aus *einer* Verbindung und auf dieselbe Weise dargestellt (*Liebig's* Ann. d. Chemie, 219. Bd. S. 64). Das *sechsbasische Bleinitrat* Pb_3HNO_6 erhält man, wenn man eine Bleinitratlösung mittelst eines Scheidetrichters langsam zur doppelten Menge kalter wässriger Ammoniakflüssigkeit tropfen lässt und dabei gut umschüttelt. Ist das Salz Pb_3HNO_6 ein Abkömmling des Bleihyderoxyds $Pb_3H_2O_4$ so ist

das Bleihyderoxyd und das sechsbasische Bleinitrat

$$Pb\begin{array}{l} -O-Pb-OH \\ -O-Pb-OH \end{array} \quad \text{und} \quad Pb\begin{array}{l} -OPb-OH \\ -OPb-ONO_2. \end{array}$$

Erhitzt man dieses letztere auf 170 °, so entsteht daraus das Wasserstofffreie von der Constitution

$$\begin{array}{l} Pb\begin{array}{l} -O-Pb-ONO_2 \\ -O-Pb- \end{array} \\ \qquad\qquad\qquad\qquad > O \\ Pb\begin{array}{l} -O-Pb- \\ -O-Pb-ONO_2, \end{array} \end{array}$$

d. h. es erscheint als das neutrale Nitrat eines Pyrobleihyderoxyds. Zersetzt man nun das Wasserstofffreie und das Wasserstoffhaltige durch dieselbe Basis Natronlauge, so erhält man bei Anwendung des *Wasserstoffhaltigen gelbes Bleioxyd* und bei Anwendung des Wasserstofffreien rothes Bleioxyd:

$$Pb\begin{array}{l} -O-Pb-OH \\ -O-Pb-ONO_2 \end{array} = HNO_3 + Pb\begin{array}{l} -O-Pb \\ -O-Pb \end{array}\!\!> O$$

gelbes Oxyd.

$$\begin{array}{l} Pb\begin{array}{l} -O-Pb-ONO_2 \\ -O-Pb \end{array} \\ \qquad\qquad\qquad > O \\ Pb\begin{array}{l} -O-Pb \\ -O-Pb-ONO_2 \end{array} \end{array} = N_2O_5 + \begin{array}{l} Pb\begin{array}{l} -O-Pb- \\ -O-Pb \end{array} \\ \qquad\qquad\qquad > O \quad > O \\ Pb\begin{array}{l} -O-Pb \\ -O-Pb- \end{array} \end{array}$$

rothes Oxyd.

Es ergiebt sich also hieraus, dass das rothe Bleioxyd und das gelbe polymere sind.

Die *rhombischen Formen* des Bleioxyds sind früher von *Mitscherlich* (Monatsber. d. Berl. Ak. 1840, 11) *Nordenskiöld* (Poggend. Ann. 114. Bd. S. 619), *Rammelsberg* (Handbuch der Krystallogr. Chem. 1881 1. 181) und *Grailich* (Sitzb. d. Wien. Ak. 1858. 28. 282) beschrieben worden; *Marx* (Journ. für pract. Chem. 3. 217), *Beudant* (Ann. de Chem. et Pharm. 51. 115) und *Becquerel* erwähnten reguläre Krystalle, von welchen später *Hausmann* (Gött. Nachr. 1885, 40) nachwies, dass es Aggregate von rhombischen wären. Interessant ist dabei, dass die Dimensionen der von *Nordenskiöld* gemessenen Krystalle $a:b:c = 0{,}666 : 1 : 0{,}971$ sehr nahe an reguläre Formen herankommen; nimmt man $c = 1$, so hat man $a : b : c = {}^2/_3 : 1 : 1 = 1 : {}^3/_2 : {}^3/_2$, was der Lage der Flächen nach einen Ikositetraëder (322) sehr nahe kommt. Ausserdem findet man noch Angaben von *Fuchs* (Schweigger Journ. 67. 429), nach welchen das einen

geringen Kieselsäure-Gehalt führende Bleioxyd glasig (also wohl amorph) krystallisirt. Die von Herrn Geuther in Jena erhaltenen Krystalle, waren durch Zusammenschmelzen von Bleihyderoxyd $Pb_3H_2O_4$ mit Kalihydrat erhalten; sie enthielten geringe Beimengungen von Bleisuperoxyd und Kaliumoxyd, und zwar enthielten 3 Proben:

PbO_2	2,9%	5,5%	7,5%
K_2O	0,7 „	1,5 „	1,2 „

Es sind rothe quadratische Täfelchen von einem Durchmesser bis zu 2 mm. Die mikroskopische Untersuchung ergab, dass es tetragonale Combinationen von OP,001 mit ∞ P, 110 und ∞ P ∞, 010 sind; einige wenige liessen bei 240 facher Vergrösserung noch eine Pyramide P in der Zone ∞ P : OP erkennen, viele sind in der Richtung der Nebenaxe stark verlängert, sodass die seitlichen Säulenflächen an den stabförmigen Krystallen wie die Zähne einer Säge am Sägeblatt erscheinen; sehr häufig sind schlauchförmige Hohlräume iu den Krystallen. Bei gekreuzten Nicols bleiben sie im Orthoskop bei einer Drehung um 360° vollkommen dunkel, im Konoskop zeigen sie das Interferenzbild einaxiger Krystalle; sie sind optisch positiv. Die Spaltbarkeit findet nach der Säule statt. Der Gehalt an Bleisuperoxyd zeigt sich an dem Gehalte hexagonaler Krystalle. Das gelbe Bleioxyd krystallisirte in Blättchen, welche optisch sich als rhombisch, also wahrscheinlich ident mit den von Nordenskiöld beschriebenen erwies. Das Bleioxyd ist demnach dimorph, als gelbes krystallisirt es rhombisch als rothes tetragonal, das gelbe wird durch Druck und Reibung in das rothe bei gewöhnlicher Temperatur übergeführt; dagegen verwandelt sich das rothe in gelbes, wenn dasselbe bis nahe an den Schmelzpunkt erhitzt wird.

Sitzung am 12. März.

Anwesend sind 18 Mitglieder.

Als neues Mitglied angemeldet wird: Herr Rentier J. C. W. Ritter am Kirchthor hier durch die Herren Geheimen Rath Dunker, Prof. Dr. K. v. Fritsch und Kobelius.

Herr Ober-Ingenieur Beeg referirt über Wiedemann's Buch „Die Lehre von der Electricität“ und verbreitet sich besonders über die Telephone.

Herr Dr. Pressler bespricht das Oelheimer Petroleum und die Oelgasfabrication. Herr Dr. Riehm legt anknüpfend an die in der Sitzung vom 19. Februar vorgelegten Embryonen von Anadonta, einen Axolotl vor, in dessen Kiemen sich dieselben Embryonen festgesetzt haben. Der Vorsitzende macht sodann auf die Bedeutung der Entwicklungsgeschichte der Axolotl für die Palaeontologie aufmerksam, und legt Petrefacten aus dem

Unter-Oligocän von Neu-Gattersleben vor, welche dem Herrn Markscheider Hübner zugegangen sind.

Herr Dr. v. Schlechtendal legt Gehäuse von Helix pomatia vor, in welchen in der obern Windung Zellen durch Wespen eingebaut sind. Herr Apotheker Soltien spricht zum Schluss über das Brotbacken und die Anleitung zur Erkennung organischer und unorganischer Ausmengungen im Roggen- und Weizenmehl von L. Wittmak (siehe unsere Zeitschrift Bd. 57 S. 501).

Unser Mitglied Herr G. Schubring aus Erfurt hat folgende Mittheilung eingesandt:

Ueber die Ableitung des Wortes „Theodolit“ habe ich in der Sitzung des naturwissenschaftlichen Vereins am 17. Juni 1868 im Anschluss an einen Artikel aus Poggendorff's Annalen der Physik (Bd. 113, S. 349 ff.) einige Mittheilungen gemacht, welche in unserer Zeitschrift Bd. 31, S. 556 (leider durch mehrere Druckfehler entstellt) wiedergegeben sind. Diese Mittheilungen werden durch einen kleinen Artikel in Wiedemann's Annalen der Physik (Bd. 20, S. 176) in sehr interessanter Weise ergänzt; danach erscheint es zweifellos, dass das griechische ϑεᾶσϑαι (schauen, sehen) nicht in dem Anfange des Wortes steckt, sondern dass das Wort in England gebildet ist, indem der Artikel the mit dem aus dem Arabischen stammenden Worte alidada (so richtiger als alhidada) verschmolzen wurde. Als Quelle wird Weigands deutsches Wörterbuch angeführt. Hinzugefügt wird noch, dass der Genitiv heissen muss: „des Theodolits“ nicht des Theodoliten. G. Schubring.

Literatur.

Rosenberger, Dr. Ferd. Die Geschichte der Physik in Grundzügen. Mit synchronistischen Tabellen der Mathematik, der Chemie und beschreibenden Naturwissenschaften sowie der allgemeinen Geschichte. Zweiter Theil: Geschichte der Physik in der neuern Zeit. Braunschweig, Druck und Verlag von F. Vieweg und Sohn. 1884.

Während der erste Theil dieses Werkes einen Ueberblick gab über die Entwickelung der Physik im Alterthum und im Mittelalter, setzt der vorliegende zweite Theil da ein, wo die moderne Physik beginnt und führt den Leser bis zu der Zeit vor der Entdeckung des Galvanismus, welcher also dem dritten Theile vorbehalten bleibt. Der Verfasser theilt den angegebenen Zeitraum in folgende vier Abschnitte: I. Entstehung der neueren Physik, von 1600—1650; II. Physik vorwiegend Experimentalphysik, von 1650—1690; III. Physik, vorwiegend mathematische Physik, von 1690—1750; IV. Periode der Reibungselektricität von 1750—1780. (Die Jahreszahlen sind nur als ungefähre zu

betrachten). Ausser einer allgemeinen Einleitung zur Geschichte der Physik in der neueren Zeit überhaupt giebt der Verfasser auch über jeden der genannten vier Abschnitte eine Uebersicht über die Bestrebungen und die Ziele, die den Physikern jener Zeiten vorschwebten, er erleichtert dadurch das Studium des Werkes und das Verständniss für die Fortschritte der Wissenschaft ganz bedeutend, zumal da er dabei häufig auf benachbarte Wissensgebiete übergreift, nicht nur auf die andern Naturwissenschaften, sondern namentlich auch auf die Naturphilosophie. Nach diesen Einleitungen werden dann in jedem Abschnitte die Ereignisse meistens im Anschlusse an die Biographien der hervorragendsten Männer in chronologischer Ordnung abgehandelt, kurze Randbemerkungen erleichtern überall den Ueberblick. — Das Inhaltsverzeichniss ist mit den im Titel angeführten synchronistischen Tabellen verschmolzen, die Auswahl der in der letzten Spalte aufgeführten Thatsachen aus der allgemeinen Geschichte, könnte wohl mitunter bemängelt werden, man fragt sich z. B., welche Beziehungen die Schlacht bei Naseby zur Physik hat; einige technische Notizen hätten wohl auch in der Physik selbst untergebracht werden können, — doch kommt darauf wenig an. In Betreff des Werkes selbst ist noch hinzuzufügen, dass der Verfasser einen angenehmen lesbaren Stil schreibt, auch die Thatsachen übersichtlich zu gruppiren verstanden hat, so dass man sich überall schnell orientiren kann. Für ein tiefer eindringendes Studium fehlt es leider an manchen Details, besonders aber an den nöthigen literarischen Nachweisungen. Vielleicht könnten dieselben im dritten Theile, den wir bald erwarten, nachgeholt werden. Die Ausstattung ist, wie bei der Verlagshandlung nicht anders zu erwarten, recht gut.

Erfurt. G. Schubring.

Wassmuth, Ant., Prof. in Czernowitz, Die Elektricität und ihre Anwendungen. In ihren Principien für weitere Kreise dargestellt. Mit 119 in den Text gedruckten Abbildungen. Leipzig bei Freytag und Prag bei Tempsky. 1885. Preis 1 Mk.

Diese als 28. Band der bekannten Sammlung: „Das Wissen der Gegenwart“ erschienene Schrift enthält auf 194 Seiten das nothwendigste aus der Lehre von der Elektricität, allerdings nur die Principien, wie es ja auch auf dem Titel heisst. Das Buch zerfällt in 2 Abschnitte: „Elektrostatik“ und „Galvanismus“, von denen der erste etwa ein Drittel, der andere zwei Drittel des Buches umfasst. Von ältern populären Darstellungen der Elektricitätslehre unterscheidet sich das Buch zu seinen Gunsten dadurch, dass gleich im Anfang nicht nur das absolute Maass-System (Centimeter, Gramm, Sekunde), sondern auch der Begriff des Potentials (soweit derselbe ohne Hülfe der höhern Mathematik

erörtert werden kann) erklärt wird, daran schliesst sich u. a. die graphische Darstellung von Niveauflächen, von Niveaulinien und Kraftlinien, ferner von magnetischen und elektrischen Feldern, die ja neuerdings in der Elektrotechnik nicht mehr entbehrt werden können. Natürlich reicht der Raum nicht aus, um alle möglichen spitzfindigen Apparate und Experimente zu beschreiben, es sind aber überall die wichtigsten ausgewählt und durch Wort und Bild erläutert. — Auch bei der Lehre vom Galvanismus werden sobald als möglich die Begriffe „Volt“ als Mass für die Spannung, ferner „Ohm“ für den Wiederstand und „Ampère“ für die Stromstärke erklärt und zur Anwendung gebracht; ferner werden die modernen Methoden zur Messung der Stromstärke veranschaulicht. — Die Einrichtung der elektrodynamischen Maschinen, das elektrodynamische Princip, Pacinotti's Ring, der Siemens'sche Cylinder, und der von Hefner-Alteneck'sche Trommelinduktor, die Compoundschaltung u. s. w. werden kurz, aber in ihren Principien deutlich genug vorgetragen, ebenso eine Reihe von Anwendungen der Elektricität, z. B. Kraftübertragung, elektrische Eisenbahnen, die Glühlampen (nach Edison), die Differentialbogenlampen (nach Siemens und nach Schuckert), endlich zum Schluss das Telephon und das Mikrophon. —

Die Anordnung des Stoffes, die z. Th. von der bisher üblichen abweicht, erscheint durchaus zweckmässig, die Darstellung ist allgemein verständlich gehalten, von der Mathematik nur ein beschränkter Gebrauch gemacht, neben den Formeln finden sich auch Rechnungsvorschriften in Worten, wie es für „weitere Kreise“ von Lesern wohl zweckmässig ist. — Der Stil ist fliessend und giebt nur zu wenigen Ausstellungen Anlass, so kommt z. B. einigemale die umgekehrte Wortstellung (Inversion) in Hauptsätzen nach „und“ vor; z. B. „die mittlere Intensität ergiebt sich zu 1,11 und findet man dieselbe....“ anstatt: „man findet dieselbe....“, ferner fiel mir auf der Centimeter statt das Centimeter, Fehler, die man leider jetzt sehr häufig findet. Dagegen soll die Verdeutschung der Worte „primäre und secundäre Maschine“ durch „Vorder- und Hintermaschine“ rühmend hervorgehoben werden.

Erfurt. G. Schubring.

Lehmann, R. Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde im Auftrage und unter Mitwirkung der Central-Commission für wissenschaftliche Landeskunde von Deutschland. I. Band, Heft 2. Die oberrheinische Tiefebene und ihre Randgebirge von Dr. R. Lepsius. Stuttgart, Engelhorn.

In der Einleitung der Arbeit giebt der durch seine früheren Arbeiten über diesen Gegenstand in der (Zeitschrift der deutschen

geologischen Gesellschaft 1875 und 1880, der Jura in Elsass 1875 und des Mainzer Becken 1884) rühmlich bekannte Verfasser eine Geschichte der Entwicklung der Bildung des obern Rheinthals. Sodann folgt eine kurze orographische Beschreibung der Vogesen, des Schwarzwaldes, der Haardt, der beiden Senken bei Zabern und im Kraichgau und des Odenwaldes; hieran schliesst sich eine Betrachtung der Rheinebene und ihrer Grenzen. Im dritten Kapitel wird sodann der geologische Bau in drei Abschnitten: A. das Grundgebirge im Schwarzwalde, den Vogesen, dem Odenwalde und der Haardt, B. die Trias- und die Juratafeln am Südrande des Schwarzwaldes, am Ostrande der Rheinebene, am Südrande der Vogesen, am Westrande der Rheinebene, der äussern Abdachung des Schwarzwaldes, des Odenwaldes, der Vogesen und der Haardt, und endlich C. die tertiären Ablagerungen der oberrheinischen Tiefebene gegeben. Die Bildung derselben schildert L. folgendermassen: „Das krystalline und paläozoische Grundgebirge, welches in den Kernen der Randgebirge zu beiden Seiten der Rheinebene zu Tage tritt, wurde am Ende der Steinkohlenzeit durch tangentialen Druck von SSO her in zahlreiche Falten mit ONO Streichen zusammen geschoben. Von der Ablagerung des Ober-Rothliegenden an bis zur Zeit der obern Juraformation war das S.-W.-Deutschland vom Meere bedeckt: Schichten von 12 — 1500 m Mächtigkeit lagerten sich während dieser Zeit ohne jede Störung allmählig über dem Grundgebirge ab. Während der Kreidezeit wird das südwestliche Deutschland wiederum Continent und blieb es zur neuen Ueberfluthung durch das mitteloligocäne Meer. Von der Tertiärzeit an bis jetzt bildete sich das im allgemeinen NNO streichende, oberrheinische Gebirgssystem aus, rings um die weniger tief einsinkenten oder stehen bleibenden Horste brachen die Formationen in viele Tafeln auseinander und sanken mehr und mehr nieder, östlich in dem schwäbisch-fränkischen, westlich in dem lothringischen Senkungsfelde und mitten zwischen den Horsten in die klaffende Rheinspalte. Quer durch die Randgebirge entstand eine Senkung in der ONO Richtung des Grundgebirgs, östlich im Kraichgau zwischen Schwarz- und Odenwald und westlich im Zaberner Hügellande zwischen Vogesen und Haardt. Die ersteren grössern Bewegungen im Sinne des oberrheinischen Gebirgssystems sprechen sich aus in der Küstenbildung des mitteloligocänen Meeres. Dieses Meer drang von Süden her in die entstehende Tiefebene ein, verbreitete sich allmählich bis zum Mittelrheingebiet und blieb als ein Meeresrand in Verbindung mit dem schweizerischen und norddeutschen Meere bis zur oberoligocänen Zeit, wo die Aussüsung des Wassers in der Rheinebene begann. Während der jüngsten Tertiär- und der Diluvialzeit dauerte die Absenkung der Rheinebene fort. Am Anfang der Diluvialzeit brach der

Rhein in die Tiefebene ein und füllte dieselbe in der Folge fortdauernd mit seinem Schotter aus, so dass die diluvialen Rhein-Sande und Kiese jetzt bis zu 100 M. mächtig die abgesunkenen Tafeln der ältern Formationen bedecken.

Die noch stattfindenden Erdbeben geben Kunde von der noch fortdauernden Absenkung. Dies in prägnanter Kürze die gedrängte Inhaltsangabe des trefflich geschriebenen Werkchens; allen naturwissenschaftlich Gebildeten können wir dasselbe angelegentlichst empfehlen.

Halle a. S. Luedecke.

Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik. Herausgegeben von Dr. Wilh. Jul. Behrens in Göttingen.

Die genannte Zeitschrift soll dazu dienen, denjenigen, welche sich mit der mikroskopischen Untersuchung der verschiedensten Gegenstände, seien es nun thierische und pflanzliche Gewebe oder Mineralien, beschäftigen, stets einen Ueberblick über die Vervollkommnung der Untersuchungs-Methoden, der Instrumente u. s. w. zu geben. Es war gewiss in einer Zeit, wo fast jede Disciplin der Naturwissenschaft eine oder mehrere Zeitschriften besitzt, ein gewagtes Unternehmen, eine neue Zeitschrift herauszugeben. Der Herausgeber hat aber in Verbindung mit mehreren tüchtigen Fachleuten die Ausführung seines Planes realisirt, bereits ist der erste Band der Zeitschrift vollständig erschienen und zeigt den Plan der Anlage und die Ausführung der Gedanken in vollkommen ersichtlicher Weise. In den vier Heften des ersten Bandes, die im Laufe eines Jahres erschienen sind, finden wir je zunächst eine Reihe von selbstständigen Abhandlungen, zum Theil theoretischer, zum Theil praktischer Art, so giebt in denselben Dippel, welcher ja durch seine Werke für wissenschaftliche Mikroskopie rühmlichst bekannt ist, gleich im ersten Hefte eine Reihe von mikrographischen Mittheilungen, die zum Theil an sein Lehrbuch anschliessen, zum Theil selbstständige Aufsätze sind, im zweiten Hefte finden wir von demselben einen Aufsatz über die Anwendung des polarisirten Lichtes in der Pflanzenhistologie. Weiterhin werden an die wissenschaftlichen Aufsätze kleinere Mittheilungen angereiht, in denen wohl hauptsächlich die Vervollkommnungen der Methoden, also kurze Angaben über Instrumente, Reagentien, Färbemittel u. s. w. Aufnahme finden, ebenso kürzere Notizen über die Behandlung gewisser mikroskopischer Objekte. Endlich finden in einem Kapitel Referate und Besprechungen, die neuesten Arbeiten auf dem Gebiete der wissenschaftlichen Mikroskopie, eingehende Berücksichtigungen, es sind die Arbeiten, über welche Referate gegeben werden, in eine Anzahl von Abtheilungen getheilt, welche eine sofortige Uebersicht geben und die Auffindung

erleichtern. Es kann hier nicht meine Absicht sein, alle die verschiedenen Referate, welche mitgetheilt wurden, anzuführen. Endlich finden wir noch ein Literaturverzeichniss über die neueste erschienene Literatur auf dem Gebiete der Mikroskopie und zuletzt im Anhang einen Fragekasten, welcher Fragen aus dem gesammten Gebiet der Mikroskopie aufnimmt, worauf dann die Antworten den betreffenden Fragestellern von der Redaction direkt übermittelt werden oder auch in der Zeitschrift selbst zum Abdruck gelangen. Eine solche Zeitschrift wird selbstverständlich das Interesse sämmtlicher das Mikroskop gebrauchender Forscher im höchsten Grade in Anspruch nehmen, denn es hält in unserer Zeit schwer, alles das zu berücksichtigen und aus den verschiedenen Zeitschriften zusammen zu tragen, was als Fortschritt für die mikroskopischen Untersuchungen bezeichnet werden kann. Ausserdem kommt der Fachmann selten in die Lage, das berücksichtigen zu können, was in andern Disciplinen als die ist, welche er vertritt, Brauchbares in Anwendung gebracht wird. Die einzelnen Disciplinen der Naturwissenschaft hängen in einer Weise zusammen, dass es unmöglich ist, die eine oder die andere zu ignoriren, das enge Zusammenarbeiten derjenigen, welche botanische und thierische Histologie treiben, setzt es voraus, dass der Eine mit den Untersuchungsmethoden des Anderen bekannt ist. Ebenso wird auch von einem jeden Histologen verlangt, dass er die optischen Verhältnisse einer Anzahl von Krystallen kenne, die in den Organismen, welche er untersucht, vorkommen, ebenso wie der Phyto-Paläontologe unbedingt mit der Histologie der normalen Pflanzen vertraut sein muss. Da wird nun einem Jeden diese Zeitschrift im Laufe der Zeit ein vortreffliches Material bringen, sie wird, das ist für unsere Wissenschaft von nicht geringer Bedeutung, die Einseitigkeit der Forschung ausschliessen und dadurch unser Erkennen der gesammten Naturkörper wesentlich erleichtern und fördern.

Es ist uns bekannt, dass die Aufnahme, welche der erste Band erhalten hat, eine durchaus günstige ist und wir können einem Jeden, welcher sich ernst mit der Mikroskopie zu beschäftigen hat, die Zeitschrift mit gutem Gewissen empfehlen.

Nach den Mittheilungen des Herausgebers werden die Beiträge für die Zeitschrift von einem jeden Fachmann gern angenommen und die wissenschaftlichen Beiträge mit 50 Mark pro Bogen honorirt, es sind jedoch solche Beiträge ausgeschlossen, welche Resultate mikroskopischer Forschung enthalten, also kein allgemeines Interesse darbieten würden.

Dr. Arnold Brass.

Urgeschichte des Menschen. Ein Handbuch für Studirende von Prof. Dr. A. Rauber in Leipzig. Erster Band: Die Realien. Zweiter Band: Territorialer Ueberblick,

Entwicklungsgeschichte der Gesellschaft. Leipzig, C. W. Vogel. 18 Mark.

In dem 2 Bände starken Werke will der Verfasser dasjenige, was uns über die Entwicklung des Menschengeschlechts in der vorgeschichtlichen Zeit bekannt geworden ist und sich aus den Resten menschlicher Thätigkeit, welche in den jüngeren Schichten der Erde aufgefunden sind, erschliessen lässt, in allgemein fasslicher, streng logischer Weise zusammenstellen. Es ist das Bekannte und Hypothetische mit den eigenen Gedanken des Verfassers in einer Weise verwebt, welche nicht nur zeigt, dass Rauber den gewaltigen Stoff vollständig beherrscht, sondern auch eine Fülle von neuen Ideen in denselben hineinbringt und ihm eine Auffassung giebt, von der zu wünschen wäre, dass sie allgemein angenommen, weiter ausgearbeitet und vertreten werden möchte.

Nicht nur die Waffen und Geräthe unserer Altvordern, welche uns ja in grösserer Anzahl hinterlassen worden sind, werden in streng gesichteter Weise vorgeführt, sondern es schliessen sich an diese Besprechungen, die den ersten Band „Die Realien“ zum grössten Theile ausfüllen, auch die Gedanken und Untersuchungen über die Ausdehnung des Menschengeschlechts, dann besonders über die Entwicklung der menschlichen Gesellschaft, über die Wanderungen, Bildungen der Rassen, die Entwicklung der geistigen Fähigkeiten, der Sprachen, der Religion und Moral, dann die Entstehung des Staates, der Gesellschaft, Ehe u. s. w.

Verfasser sagt selbst, dass es darauf ankommen müsse, alle die einzelnen Kapitel weiter auszuarbeiten, um dann schliesslich ein grosses encyklopädisches Werk über den Menschen im Laufe der Zeit zusammenzustellen, denn nur durch die strengste Erkenntniss seiner selbst vermag es der Mensch, die Stellung innerhalb der Natur zu behaupten, welche ihm vermöge seiner körperlichen und geistigen Bildungsfähigkeiten zukommt und die er beanspruchen kann und beanspruchen muss.

Wenn der Verfasser das Werk den Studirenden zunächst in die Hand zu geben wünscht, so geschieht dies wohl von dem Gesichtspunkte aus, dass durch die jetzt Studirenden die späteren Generationen beeinflusst werden können und beeinflusst werden sollen. Und von diesem Gesichtspunkt aus betrachtet finden wir dann die einzelnen Kapitel in eher philosophischer Weise behandelt, wie z. B. die Kapitel Religion und Moral, über Staat, über Ehe u. s. w. Aber aller Orts spielt in die Betrachtung des rein menschlichen die Betrachtung der übrigen Organismen hinein und gerade an der Hand dieses Vergleiches versucht es der Verfasser, über viele Schwierigkeiten hinwegzukommen, welche sich darbieten würden, falls wir den Menschen als ein ausserhalb der Reihe der übrigen Organismen Stehendes betrachten.

Was nun die einzelnen Theile anlangt, so sind im ersten Band, wie schon erwähnt wurde, jene Stoffe zusammengetragen und verarbeitet, welche sich aus den Funden in den verschiedensten Gegenden sowohl Europa's als auch der übrigen Welttheile ergeben, es wird uns der Mensch zunächst nach seiner körperlichen Befähigung vorgestellt. Wir lernen ihn als Handwerker, als Verarbeiter der Steine und Metalle, als Erzeuger und anfänglicher Verwerther des Feuers und als Töpfer kennen, wir erfahren Eingehenderes über seine Bekleidung, über seinen Schmuck und seine Wohnstätten, die Behandlnng der Todten, über Grabeinrichtungen u. s. w.; weiterhin wird des Zusammenlebens mit der damaligen Thierwelt gedacht und dann jene Funde menschlicher Theile erwähnt, deren Sichtung so ausserordentlich schwierig erscheint und deren Deutung mit so vielem Bedenklichen verknüpft ist.

Es ist selbstverständlich und ergiebt sich aus der Eigenartigkeit des Stoffes, dass stets auf die geschichtliche Zeit Bezug genommen wird und dass weiterhin die Sitten und Gebräuche, die Vorstellung noch jetzt lebender wenig civilisirter Völkerschaften in Betracht gezogen werden. Es würde entschieden zu weit führen, wollten wir uns über die ruhige, klare, streng logische Darstellungsweise, in der sich stets warme Begeisterung für den durcharbeiteten Stoff findet, eingehender verbreiten. Dem Referenten sind die Auffassungen Rauber's aus dem persönlichen Verkehr mit ihm und aus seinen akademischen Vorlesungen, sowie aus den Skizzen, welche er an der Hand der im Leipziger Völkermuseum befindlichen Materialien gab, schon seit langen Jahren bekannt und hat er nie ein Werk freudiger begrüsst als das vorliegende. Wer den Ernst und die strenge Auffassung der Materie, wie sie vom Verfasser gehandhabt wurde, beurtheilen will, braucht nur die Einleitung zu lesen und ebenso jene Kapitel über Ehe und Staatenbildung.

Der Verfasser will gerade zeigen, dass der Staat, also die Gemeinschaft der Einzelnen zum Ganzen, eine Weiterentwicklung der ursprünglichen einfachsen Verhältnisse sei. Gleich wie sich der Organismus in seine einzelnen Theile immer weiter und weiter differenziren und in seinem Organ vervollkommnen muss, wenn er den sich verändernden und theils schädlich und theils fördernd auf ihn wirkenden äusseren Einflüssen gerecht werden will, so hat sich auch die Gemeinschaft der Menschen, der Staat zu vervollkommnen und in seinen einzelnen Theilen weiter zu entwickeln. Je höher die Anforderungen sind, welche an einen solchen gestellt werden, um so mehr muss eine zweckmässige Gliederung von Organen eintreten, d. h. die Arbeit muss in der logisch richtigen Weise auf die verschiedenen Individuen vertheilt werden, aber doch stets so, dass Alles wie in einem Organismus zusammen-

hängend bleibt; und wenn es dahin kommt, dass alle diejenigen Theile des Staats, welche seiner Weiterentwicklung förderlich sind, richtig erkannt und gewürdigt werden, wenn es weiterhin dazu kommt, dass diejenigen Theile desselben, welche seine Entwicklung hemmen oder bedrohen, aus ihm ausgeschieden werden können und wenn die einzelnen Gruppen, ihrer Aufgabe bewusst, sich weiter bilden und zum allgemeinen Besten wirken, dann erst werden jene Ziele erreicht werden, welche uns einer möglichst hohen Vervollkommnung näher bringen und auch dem Einzelnen die Befriedigung geben, welche er als Glied der Gesammtheit haben muss. Der Verfasser redet daher über diesen Punkt manches ernste Wort, er hebt klar und scharf hervor, welchen Gefahren die Gesellschaft ausgesetzt ist, falls sie in der einen oder andern Richtung hin sich weiter zu entwickeln trachtet. Die Gefahren, welche dem Staate drohen, fasst er in folgende Sätze, welche hier wörtlich citirt werden mögen, zusammen.

„Zwei gefährliche Feinde sind es vor Allem, welche zu unserer Zeit gegen die Würde und Grösse des Staates in die Schranken treten und ihr leichtfertiges Spiel mit ihm zu treiben suchen, aus dem Grunde, weil sie in ungeheurer Leichtgläubigkeit weder ihre eigene wirkliche Stellung, noch die des Staates begreifen. Man könnte selbst noch eine dritte Reihe von Feinden namhaft machen.

Gegen diese Feinde tritt die Urgeschichte, ebenso wie ihre Schwester, die Geschichte, in den Kampf, sie stumpft deren gezückte Waffen ab und lähmt sie im unnatürlichen Schwung. Und wenn sie die geistigen Waffen derselben bezwungen hat, hat sie das Hauptwerk bereits gethan, dann fallen die materiellen Waffen nach.

Die eine sich feindlich gegen den Staat, ihren Erzeuger, heranwälzende Heeressäule ist die sociale, die andere die kirchliche. Und wenn die dritte Heeressäule genannt werden soll, so sei sie genannt, es ist diejenige der unfruchtbaren Schwätzer, die ebenfalls sich wiederum nicht verstehen.

Täuschen wir uns nicht, sie alle machen mit dem Staate, theils bewusst theils nicht, nicht allein gefährliche, sondern tödtliche Experimente. Die staatserhaltenden Elemente aber sehen Alledem in weitaus überwiegender Mehrheit theils mit einem Unverständniss, theils mit einer Lethargie zu, die nicht ihres Gleichen hat.

In der That, man muss daran verzweifeln, dass die Alten erwachen oder erwachen wollen. An die Jüngern also wird man sich zu wenden haben, wenn man dem Staate zu seinem unveräusserlichen Rechte verhelfen will."

Es wendet sich der Verfasser dann weiterhin sehr ernst sowohl an die Historiker als auch an die Juristen und hofft und

wünscht von ihnen, dass sie sich mehr noch als es bisher geschehen, mit der Vergangenheit beschäftigen sollen, nicht allein mit jener, welche wir als historisch bezeichnen, sondern auch mit der prähistorischen, und dass sie ebenso in eingehender Weise Kenntniss nehmen von den Verhältnissen, wie sie uns bei niedern Völkern noch heute entgegentreten und ehemals bei dem vorgeschichtlichen Menschen vorhanden gewesen sind. Aber nicht allein der Historiker und Jurist, sondern vor allen Dingen der Vertreter naturwissenschaftlicher Disciplin, Biologe und Mediciner und ebenso der Theologe, sie können aus der Arbeit eine Grundlage für ihr Studium schaffen, denn sie werden den Menschen, seine Entwicklung und seine Stellung in der Natur, so weit wir dieselben augenblicklich beurtheilen können, klar dargesellt finden. Dass viele Kapitel einen weiteren Ausbau erfahren werden und müssen, das dürfen wir wohl annehmen und wünschen.

Der Verfasser zeigt, dass in der Urgeschichte eine Wissenschaft entstanden ist, welche als solche jeder andern gleichwerthig zur Seite gestellt werden kann.

Schon aus dem Gesagten ergiebt sich, dass das Werk einem Jeden, der es mit dem Studium sowohl, wie mit der Erkenntniss seiner selbst ernst nimmt, dringend empfohlen werden kann.

Marburg im Mai 1885. Dr. Arnold Brass.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

Mai — Juni 1885.

Zeitschrift
für
Naturwissenschaften.

Originalabhandlungen und Berichte.

Herausgegeben

im Auftrage des naturwissenschaftlichen Vereins
für Sachsen und Thüringen

von

Dr. Brass in Marburg. Geh. Bergrath **Dunker.**
Freiherr **von Fritsch,** Prof. in Halle. Prof. Dr. **Garcke** in Berlin.
Prof. Dr. **Knoblauch,** Geh. Reg.-Rath,
Präsident der Leopoldinischen Academie der Naturforscher in Halle.
Geh. Rath Professor Dr. **Leuckart** in Leipzig.
Prof. Dr. **Luedecke** in Halle, Prof. Dr. **E. Schmidt** in Marburg
und Privatdocent **Dr. Zopf** in Halle.

Der ganzen Reihe LVIII. Band.
Vierte Folge. Vierter Band.
Drittes Heft.

Mit 1 Holzschnitte.

Ausgabe für Vereinsmitglieder.

Halle a. S.
Verlag von Tausch & Grosse.
1885.

Preis pro Jahrgang (6 Hefte): 16 Mark.

Inhalt.

Originalaufsätze.

Berichte.

Liste von Reptilien und Batrachiern aus Paraguay.

Von

Dr. O. Boettger

in Frankfurt a/M.

Vor kurzem wurde vom hiesigen naturhistorischen Institut Linnaea eine reichhaltige Sammlung von Kriechthieren im Kauf erworben, die von Herrn H. Rohde, derzeit in Berlin, augenscheinlich mit viel Geschick und Liebe zur Sache in Paraguay zusammengebracht worden war. Die Collection wurde mir von Herrn Dr. August Müller zur Bestimmung übergeben. Da meines Wissens ausser einer werthvollen und grundlegenden Arbeit E. D. Cope's über die Kriechthiere Paraguays in Proceed. Acad. Nat. Scienc. Philadelphia 1862 p. 346—355, welche 70 Arten — darunter 25 damals für die Wissenschaft neue — aufzählt, nichts in neuerer Zeit über diesen Gegenstand erschienen ist, dürfte die folgende ausführliche Liste der 63 von Herrn H. Rohde gesammelten Species um so willkommener sein, als nicht nur eine grosse Anzahl von Arten und Gattungen, die bislang in Paraguay vermisst wurden, sich darunter befinden, sondern auch eine Eidechsengattung und wiederum 15 Arten für die Wissenschaft neu zu sein scheinen und der vorliegenden Collection ein erhöhtes Interesse geben. Namentlich fällt das Vorkommen von 4 neuen Arten von Lepidosternum, einer Gattung, die aus Paraguay überhaupt noch nicht bekannt war, und von 2 neuen Engystoma-Species auf. Auch das Auftreten einer zweiten Art der seltenen, prachtvoll gefärbten Schlangengattung Rhinaspis ist

bemerkenswerth, die ich mir erlaubt habe, zu Ehren des mir unbekannten Finders zu benennen.

Als wichtigstes Resultat meiner Untersuchungen dürfte hervorzuheben sein, dass die Paraguay-Fauna, wenn auch lokal durch zahlreiche eigenthümliche Arten immerhin sehr gut charakterisiert, mit der des benachbarten Südbrasilien doch weit mehr übereinstimmt, als es noch Cope glauben konnte.

Da das naturhistorische Institut Linnaea in Frankfurt a. M. die Sachen zum Wiederverkauf bestimmt hat, möchte ich nicht verfehlen, darauf aufmerksam zu machen, dass auch von den meisten Novitäten noch Doubletten von genannter Adresse zu beziehen sind.

Reptilia.

Chelonia.

1. Testudo tabulata Walb.

Duméril et Bibron, Erpét. génér. Bnd. 2 p. 89; Strauch, Chelonolog. Studien, St. Petersburg 1862 p. 80.

Ein Skelett mit schönem Panzer von 285 mm Länge.

Lacertilia.

2. Polychrus anomalus Wiegm.

Dum. Bibron, Erp. gén. Bnd. 4 p. 69; Cope, Proc. Ac. N. Sc. Philad. 1862 p. 351.

Zahlreich; sämmtliche Stücke entgegen Gray's Beobachtung mit Femoralporen, die grösseren und anscheinend häufigeren Weibchen freilich oft nur mit undeutlichen Punkten oder ausgerandeten Schuppen an Stelle der beim Männchen immer kräftig vortretenden Poren.

3. Iguana (Hypsilophus) tuberculata Laur.

Dum. Bibron, l. c. Bnd. 4 p. 203.

Zwei erwachsene und ein junges Exemplar mit 4—5 Schuppen zwischen den Nasalen. Die Schuppendisken über den Augen stossen mit einer ihrer mittleren Schuppen in der Medianlinie zusammen. Der Kehlsack ist bei dem

jüngeren Stück mit 6 schwarzen radial von vorn oben nach hinten unten gestellten Streifen höchst elegant gezeichnet. Länge bis zu 1,15 met.

4. Anolis (Draconura) chrysolepis D. B.

Dum. Bibron, l. c. Bnd. 4 p. 94; Gray, Catal. Lizards Brit. Mus. p. 207.

Ein Exemplar, das von Duméril-Bibron's und Gray's Beschreibungen nur darin abweicht, dass die Schuppen der Internasalregion etwas kleiner sind als die der Frontalregion, dass die schwärzliche Färbung der Kopfseiten nur bis zum Halse reicht, und dass der gewöhnliche dunkle Längsstreif an den Körperseiten fehlt. Wieviel mediane Dorsalschuppenreihen grösser sind als die Schuppen der Rückenseiten, ist schwer zu sagen, da die Rückenschuppen ganz allmählich nach den Seiten hin an Grösse abnehmen, doch dürfte mir die Zahl 7 richtiger vorkommen als die Zahlen 4, 5 oder 6.

Da Cope seinen A. (Draconura) vittigerus (Proc. Acad. Nat. Scienc. Philadelphia 1862 p. 179) aus Neugranada dem A. chrysolepis bis auf die hier grössere Anzahl von 20 verbreiterten Rückenschuppenreihen als nahe vergleichbar nennt, so dürfte ein Vergleich des vorliegenden Stückes mit dieser Form nicht überflüssig sein, insbesondere da mir von A. chrysolepis D. B. selbst keine so eingehende Diagnose zu Gebote steht. Schnauze kaum mehr als $1^1/_2$-mal so lang als Orbita, Schwanz kaum dreimal so lang wie der übrige Körper, Vordergliedmaassen die Weichen nicht ganz erreichend, Hintergliedmaassen, nach vorn gelegt, die kleine Ohröffnung wenig überragend. Rückenreihen ganz allmählich in die Seitenreihen übergehend, so dass man ebenso gut von 7 besonders grossen, als, wie es Cope bei A. vittigerus thut, von 20—21 grösseren Schuppenreihen sprechen könnte. Innere Orbitaldisken in der Mittellinie durch mindestens eine Schuppenreihe von einander getrennt. Innerhalb jedes Orbitaldiskus eine sehr grosse Schuppe, die ringförmig von 7 grossen, gleichfalls gekielten Schuppen umgeben ist. Auch die Frontalschuppen sind deutlich mehrkielig. Frenalschuppen in 4 Längsreihen. — Ein Längs-

band auf den Körperseiten fehlt vollständig; Kopfseiten bis zum Halse dunkelbraun, Schnauze, ein Band oben quer über die Augen und die Umgebung des hellen Occipitale dunkelbraun; Lippenzeichnung und Zeichnung der Hinterbeine im Uebrigen genau wie bei A. vittigerus Cope.

5. Tropidurus (Microlophus) spinulosus Cope.

Cope, Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1862 p. 351.

Häufig; sehr veränderlich in Zahl, Grösse und Stellung der kleineren Kopfschilder und auch in der Färbung, doch sind 6 schwarze, nach hinten zugespitzte chevronförmige Binden quer über den Rumpf fast immer deutlich erkennbar. — Von Tr. Peruvianus (Less.) gut unterschieden.

6. Ophiodes striatus (Spix).

Gray, Cat. Liz. Brit. Mus. 1845 p. 99; Cope, l. c. p. 350.

Ein Stück. An der Seite je mit 3 schwarzen und 2 weissen scharfmarkierten Längsstreifen, der mittelste der schwarzen Streifen doppelt so breit als die andern.

7. Tupinambis teguixin (L.).

Dum. Bibron, Erp. gén. Bnd. 5 p. 85 (Salvator Merianae); Cope, l. c. p. 351.

Drei typische Exemplare von bis zu 0,75 met. Länge.

8. Tupinambis nigropunctatus Spix.

Dum. Bibron, l. c. p. 90 (Salvator).

Ein grosses Stück von etwa 0,96 met. Totallänge.

9. Ameiva Surinamensis (Laur.).

Gray, Cat. Liz. Brit. Mus. p. 18; Cope, l. c. p. 67 und 351.

Zahlreich in allen Altersstadien; ein Stück mit Doppelschwanz.

Sämmtliche vorliegenden Exemplare zeigen 12 Längsreihen von Ventralschildern, und wenn auch die jederseitige äusserste Reihe aus deutlich kleineren Schildern besteht,

so müssen sie doch — ähnlich, wie das ja auch bei Lacerta neuerdings mit Recht geschieht — gezählt werden, da sie überdies häufig noch kleinere Oberschildchen tragen. Dorsalschüppchen klein; Frontonasalsutur kurz; etwa 20—22 Femoralporen; 8—9 Schilder in der grossen äusseren Reihe auf der Tibia; 3 gleichgrosse, im Dreieck stehende Praeanalen, zwei davon am Kloakenrande, eins davor.

Männchen mit, Weibchen ohne schwarze Fleckchen und Marmorzeichnungen auf Kopf und Hals. Weibchen spitzschnäuziger; Kopf des Männchens dagegen oberseits zwischen den Augen durchgängig schmäler als beim Weibchen. Bei ganz jungen Thieren fehlen die Querreihen von weissen Rundfleckchen auf den Körperseiten, und die schwarze Seitenbinde ist unten durch eine weisse Längslinie scharf begränzt.

10. Cnemidophorus lemniscatus (Daud.).

Dum. Bibron, l. c. Bnd. 5 p. 129; Gray, l. c. p. 21.

Drei junge Stücke mit in der Rückenmitte 7 hellen Längsstreifen. 8 Ventralreihen mit deutlichen Oberschildchen. 9—9 oder 10—10 Schenkelporen. Zweites, aber besonders das erste Supralabiale am freien Rande stark convex vorgezogen.

11. Tejus teju (Daud.).

Dum. Bibron, l. c. Bnd. 5 p. 143 (Acrantus viridis); Cope, l. c. p. 351 (Tejus viridis).

Vier typische Exemplare.

Micrablepharus nov. gen. Gymnophthalminarum.

Char. Differt a gen. Gymnophthalmo Merr. squamis dorsi laevibus, caudae et praesertim baseos caudae carinatis, frontonasalibus nullis, supraocularibus 2, altero maximo, altero minore, frontoparietalibus contiguis. Apertura auris aperta. — Typus M. glaucurus n. sp. Paraguayensis.

12. **Micrablepharus glaucurus** n. sp.

Char. Corpus gracile, membra modica, cauda sesculo longior quam truncus. Digiti antice 4, postice 5 gradati. Rostrale transversum; nasalia modica, lateralia, apertura naris mediana; internasale maximum, transversum, postice truncatum; frontonasalia nulla; frontale modicum, subquadrangulare, pars postica subrotundata parum angustior quam pars antica truncata; frontoparietalia 2 parva, sexangularia, angulo antrorsum convergenti invicem innitentibus; supraocularia 2 irregulariter pentagona, anterius maximum, posterius modicum; interparietale trapeziforme, antice distincte latius quam frontale, postice rotundatum; parietalia 2 obliqua, magnitudine vel supraoculare anterius vel interparietale aequantia. Apertura auris magna, rotunda, prope commissuram oris sita. Regio frenalis longitudinaliter impressa; frenalia 2, anterius duplo majus quam posterius; praeocularia 2; infraoculare 1 perlongum; postocularia 2; supraciliaria 2, anterius duplo longius quam posterius. Pupilla rotunda; palpebrae nullae. Supralabialia 8, quarto quintoque longioribus, oculo quinto superposito; infralabialia 7, tertio quartoque magis elongatis; mentale 1; postmentale 1; gularia 3 paria, par ultimum maximum. Series longitudinales squamarum laevium, transversarum, sexangularium 16. Arcus pectoralis distinctus, e 5 solum squamis maximis formatus. Regio analis squamis 4 maximis tecta, quarum 3 marginem liberum attingunt. Cauda squamis acute carinatis tecta, carinis longitudinalibus subtus distincte validioribus.

Supra olivaceus, lateribus nigris; stria lata argentea, superne nigro limbata, a rostrali incipiens per supraciliaria usque ad apicem caudae protracta; labialia parsque inferior corporis argentea, ad latera gulae nigro puncticulata, ad latera trunci caerulescens; cauda laete caerulea.

Hab. Paraguay, Amer. merid.

Länge des Kopfes bis zur hinteren Spitze des Interparietale 5, des Rumpfes 22, des Schwanzes 42 mm. Totallänge 69 mm. Länge der Vordergliedmaassen 6, der Hintergliedmassen $10^1/_2$ mm (1 Expl.).

Von der ebenfalls verwandten Gattung oder Untergattung Epaphelus Cope aus Mexico gleicherweise durch das Fehlen der Frontonasalen, die Trennung der Frontoparietalen von einander und vom Interparietale u. s. w. verschieden.

13. Amphisbaena Darwini D. B.

Strauch, Bemerkungen über die Eidechsenfamilie der Amphisbaeniden, St. Petersburg 1881 p. 403; Cope, l. c. p. 350 (camura).

Alle 6 vorliegenden Exemplare übersteigen nicht die Länge von 160 mm.

Körperringel finde ich nach Strauch'scher Zählung:

189 + 26	195 + 25	201 + 26
190 + 27	195 + ?	202 + 26,

im Durchschnitt also 195 + 26. Nach Strauch ist die Durchschnittszahl der Schwanzringel für den Typus der Art „20". Weitere Unterschiede finde ich nicht.

Cope gibt seiner A. camura nur 16 Caudalringel und die Grösse von 17″ 6‴. Trotzdem glaube ich an eine specifische Uebereinstimmung von A. camura mit unserer Art und möchte dieselbe auch nicht als Varietät von A. Darwini gelten lassen.

14. Amphisbaena albocingulata n. sp.

Char. Differt ab A. Darwini D. B. frontonasorostralibus 4, anterioribus minoribus triangularibus, praeoculari magis minusve distincto parvo triangulari. Annuli corporis 190 + 27. Caeterum ab A. Darwini non diversa.

Supra fuscula, clarior quam A. Darwini, annulo albo ante cloacam et tribus vel quatuor minus distinctis in cauda.

Hab. Paraguay, Amer. merid.

Länge des Kopfes 4, des Rumpfes $66^1/_2$, des Schwanzes $10^1/_2$ mm. Totallänge 81 mm (1 Expl.).

Ich würde das anscheinend noch junge Thier trotz der etwas abweichenden Färbung ohne Weiteres zu A. Darwini gestellt haben, wenn nicht zwei Eigenthümlichkeiten in der Kopfpholidose, auf die Strauch in seiner Eintheilung der

Amphisbaeniden grossen Werth legt, dasselbe scharf von dieser Art unterscheiden liessen. Einmal das auf der linken Kopfseite vollkommen deutlich von dem Oculare abgetrennte dreieckige Praeoculare, das freilich auf der rechten Kopfseite fehlt und nur durch 3 in regelmässigen Zwischenräumen eingestochene Punkte markiert ist, und dann durch das Auftreten von 2 Paar Frontonasorostralen. Man könnte dieselben freilich ebenfalls als auf Kosten der beiden grossen Frontonasorostralen der A. Darwini entstanden denken, indem sie zusammen genau die Form und Lage dieser Schilder zeigen. Die vorderen Frontonasorostralen sind dreieckige Schildchen, deren kürzeste Seiten in der Kopfmitte mit einander Sutur bilden, und deren ziemlich gleichlange anderen Seiten je an das Nasorostrale und an das hintere Frontonasorostrale ihrer betreffenden Seite anstossen.

Spätere Forschungen müssen lehren, ob wir es in dieser Form mit einem in verschiedener Richtung anormal ausgebildeten Stücke von A. Darwini, oder, wie ich eher glauben möchte, mit einer von dieser Art verschiedenen, wenn auch sehr nahe verwandten Species zu thun haben.

15. Lepidosternum Boulengeri n. sp.

Char. Aperturae naris rostrali impositae; frontale modicum, apice rostrale attingens. Caput longius quam latius, laeve; 2 parietalia; 2 occipitalia. Differt a L. Güntheri Strauch frontali aut trapeziformi aut inverse piriformi, frontorostrali cum supraoculari in scutum unicum confuso, supralabialibus binis, temporalibus ternis, tertio minimo elongato. E tribus duae partes posticae corporis plica ventrali carentes. Valva analis scutis 8 tecta. Annuli 14/2, 230—241, 11—13.

Hab. Paraguay, Amer. merid.

Kopflänge $11^1/_2$, Rumpflänge $318^1/_2$, Schwanzlänge 15 mm. Totallänge 345 mm. Kopfbreite $10^1/_2$, Dicke des Körpers in der Sternalgegend $13^1/_2$ mm. — Schwanzlänge zu Totallänge wie 1 : 23 (2 Exple.).

Strauch's Schema in Bemerkungen über die Eidechsenfamilie der Amphisbaeniden, St. Petersburg 1881 p. 371 führt auf eine nähere Verwandtschaft mit L. Güntheri

Strauch, l. c. p. 449, das ebenfalls Parietalen und Occipitalen besitzt. Aber die vorliegende Art zeigt eine mehr zugespitzte Schnauze und das Frontale ist verkehrt birnförmig oder hat die Gestalt eines umgekehrten Flugdrachens und ragt vorn mit mehr oder weniger zugeschärfter Spitze in das am Hinterrande leicht eingeschnittene Rostrale hinein. Mit seinen beiden stets etwas geschwungenen längeren Seiten berührt es das vereinigte Frontorostro-Supraoculare, mit den kleineren hinteren graden oder nach aussen etwas convexen Seiten fügt es sich an die Parietalen. Das Frontorostro-Supraoculare ist ein grosses fünfseitiges Schild und berührt der Reihe nach das Rostrale, Frontale, Parietale, oberes Temporale, Oculare und erstes Supralabiale. Parietale und Occipitale wie bei L. Güntheri. Oculare trapezförmig; Auge im oberen Winkel mehr oder weniger deutlich. Supralabialen 2, das vordere anderthalbmal so hoch und doppelt so lang als das hintere. Temporalen jederseits 2 oder meist 3, das obere viereckig, das mittlere und das unterste dreieckig, letzteres sehr klein, länglich und vertikal gestellt. Mentale rechteckig; Postmentale eine vorn abgestutzte Ellipse bildend. Infralabialen 2, das erste doppelt so lang als das zweite; je ein grösseres dreieckig-ovales Submentale. Die im vorderen Körperdrittel sehr deutlich markierte Bauchfalte verwischt sich bald vollkommen; die Rücken- und die Seitenfalte sind gleich schwach entwickelt. Die mittleren Sternalschilder sind nur wenig grösser als die seitlichen, wenig länger als breit. Die Analklappe besitzt 8 Felder. Auf der Dorsalhälfte zähle ich 28, auf der Ventralhälfte 24 Schildchen in einem Körperringel. Die Körperform und der kurze Schwanz sind im Uebrigen wenig von L. Güntheri Strauch verschieden.

Hell ledergelb, die Schuppen auf dem hinteren Körperdrittel dunkler oder jede dieser Schuppen in der Mitte graulich angedunkelt.

16. Lepidosternum Strauchi n. sp.

Char. Aperturae naris rostrali impositae; rostrale a frontali frontorostro-supraocularibus magnis separatum.

Supralabialia bina, anterius tripla magnitudine posterius superans. Frontale longum, sescuplo longius quam latius. Differt a L. phocaena D. B. frontali inverse scutiformi, frontorostrali cum supraoculari in scutum unicum magnum confuso, numero annulorum corporis caudaeque majore, a L. Boulengeri Bttg. rostro acutiore, frontali rostrale non attingente, occipitalibus magis quadratis, oculari sutura verticali in duo scutula fisso, submentalibus utrimque binis distinctioribus neque unico. Tertia pars postica corporis plica ventrali carens. Valva analis scutis 6 tecta. Annuli 14/2, 251, 18.

Hab. Paraguay, Amer. merid.

Kopflänge 16, Rumpflänge $408^1/_2$, Schwanzlänge $24^1/_2$ mm. Totallänge 449 mm. Kopfbreite 14, Dicke des Körpers in der Sternalgegend 18 mm. — Schwanzlänge zu Totallänge wie 1 : 18 (1 Expl.).

Nach Strauch's Schema l. c. p. 371 ist diese Art am ähnlichsten dem L. phocaena D. B., aber das Frontale ist bei unserer Form verkehrt schildförmig, das Supraoculare ist mit dem Frontorostrale zu einem grossen Schilde vollkommen verschmolzen und die Zahl der Ringel auf Körper und Schwanz ist viel grösser. Von L. Boulengeri dagegen ist diese ansehnliche Art unterschieden durch den längeren Kopf, der in der Längsrichtung etwas mehr gewölbt erscheint, und das längere, vorn mehr zugespitzte, oben in der Mitte eine Längsfurche tragende Rostrale. Diese Längsfurche ist links und rechts von einem erhöhten Längswulst begränzt. Das Frontale ist verkehrt wappenschildförmig, hinten fast gradlinig abgestutzt und 2 mm weit vom Rostrale abgedrängt durch die vorn mit einander Sutur bildenden grossen Frontorostro-Supraocularen. Die Parietalen sind fast genau quadratisch, kaum breiter als lang; die Occipitalen fast ebenso reine Kreisquadranten mit bogigem Aussenrand. Temporalen 3, klein, von oben nach unten an Grösse abnehmend. Das Oculare ist durch eine vertikale Sutur in ein kleineres Praeoculare und ein etwas grösseres Oculare getheilt. Links und rechts vom Postmentale stehen je 2 grössere ovale Submentalen. Infralabialen 2, das erste drei bis viermal länger als das zweite.

Sternalgegend ähnlich bewehrt wie bei L. Boulengeri, aber die einzelnen Schildchen sind etwas mehr kreisförmig, und keines ist wesentlich grösser als das andere. Die Bauchfurche fehlt hier nur im letzten Körperdrittel. Die Analklappe mit nur 6 Feldern, die beiden mittleren von elliptischem Umriss, die 4 äusseren fast kreisförmig. Auf der Dorsalhälfte 26, auf der Ventralhälfte 24 Schildchen in einem Körperringel. Schwanz kurz, doch länger als bei L. Boulengeri Bttg.

Hell ledergelb, alle Schuppen der Oberseite mit braungrauem oder bleifarbigem Centrum. Sternalgegend etwas dunkler gelb.

17. Lepidosternum affine n. sp.

Char. Aff. L. Güntheri Strauch, sed rostro acutiore, antice magis cultrato, postice utrimque subsinuato, media parte subprotracta, frontali distincte sexangulari, lateribus omnibus invicem parallelis, antice posticeque acutangulo. Occipitalia triplo nec duplo latiora quam longiora, in scutula bina imparia divisa. Oculare antice acuminatum; oculi distincti. Supralabialia 2 nec 3, anterius quadrangulare, plus quam duplo majus quam posterius. Scuta pectoralia seriei medianae distincte majora quam caetera finitima. Scuta analia 8. Caeterum L. Guentheri Strauch simillimum. Annuli 15/2, 251, 16.

Hab. Paraguay, Amer. merid.

Kopflänge 12, Rumpflänge 282, Schwanzlänge 16 mm. Totallänge 310 mm. Kopfbreite $10^1/_2$, Dicke des Körpers in der Sternalgegend $11^1/_2$ mm. — Schwanzlänge zu Totallänge wie 1 : 19 (1 Expl.).

Abweichend von Strauch's Beschreibung des L. Guentheri unbekannten Vaterlands (Bemerkungen über die Eidechsenfamilie der Amphisbaeniden, St. Petersburg 1881 p. 449) in folgenden Punkten. Rostrale anscheinend spitzer, so lang wie das erste Supralabiale, seine Schneide schärfer, auf seiner oberen Seite hinten links und rechts etwas concav gebuchtet, in der Mitte schwach gegen das Frontale hin nach rückwärts vorgezogen und hier mit undeutlicher halber Medianfurche. Frontale vorn und hinten spitzwinklig

ausgezogen, die Vorderspitze das Rostrale berührend, sechsseitig, die vorderen und hinteren Seitenpaare grösser, die mittleren kleiner, an das quer vierseitige Supraoculare anstossend. Distinkte Frontorostralen und Supraocularen. Parietalen schief gestellt, etwas rhombisch, fast länger als breit. Occipitalen dreimal breiter als lang, jedes accessorisch in 2 ungleich grosse, neben einander gelegte Schildchen gespalten und zusammen die Parietalen halbkreisförmig umgebend. Oculare nach vorn in eine Spitze auslaufend, länger als hoch. Auge sehr deutlich. Supralabialen 2, das erste vierseitig, zweiundeinhalb bis dreimal so lang als das zweite. 4 nach unten an Grösse gleichmässig abnehmende Temporalen. Infralabialen 2, das erste nur zweimal länger als das zweite. Links und rechts vom Postmentale je 2 grössere, elliptische Submentalen. Sternalgegend mit deutlich grösseren Schildern in der Mitte, von denen namentlich 4 hinter einander gestellte Paare und einige sich seitlich an dieselben legende Schilder wesentlich grösser sind als die übrigen. 8 Analschuppen; die von der Mitte aus zweiten sehr schmal; vor den Analschuppen noch zwei Querreihen von 6 und 4 Schuppen auf dem Analdeckel. Auf der Dorsalhälfte 30, auf der Ventralhälfte 24 Schuppen in einem Körperringel.

Hell ledergelb, die beiden letzten Körperdrittel durch dunklere Färbung der Schuppen mehr braungrau; Kopf dunkler, bräunlichgelb.

18. Lepidosternum onychocephalum n. sp.

Char. Rostrale acutiusculum, postice transverse truncatum, sutura longa cum frontali magno, pentagono, antice late truncato conjunctum. Margines laterales frontalis antrorsum leviter convergentes. Frontorostrale cum supraoculari in scutum unicum rectangulare, longius quam latius confusum; parietalia 2 et occipitalia 2 latiora quam longiora; occipitalia parva et minus distincta. Ocularia pentagona; oculi distincti. Temporalia 3—4; supralabialia 2, anterius parum majus quam posterius. Mentale 1; postmentale 1 sescuplo longius quam latius; infralabialia 2, anterius triangulare duplo majus quam posterius rhombicum;

submentale distinctius singulum, rhombicum, aequa forma magnitudineque ac infralabiale posterius. Scuta analia 6. Annuli 12/2, 243, 16.

Hab. Paraguay, Amer. merid.

Kopflänge 9, Rumpflänge $251^1/_2$, Schwanzlänge $15^1/_2$ mm. Totallänge 276 mm. Kopfbreite 8, Dicke des Körpers in der Sternalgegend 9 mm. — Schwanzlänge zu Totallänge wie 1 : 18 (1 Expl.).

Durch das vorn mit $2^1/_2$ mm Sutur an das gleichfalls quer abgestutzte Rostrale anstossende, grosse Frontale und die zu einem einzigen Schilde (wie bei den meisten anderen Lepidosternum-Arten aus Paraguay) vereinigten Frontorostro-Supraocularen leicht von allen bis jetzt beschriebenen Lepidosternum-Arten zu unterscheiden. Die längsten Suturen des Frontale, das alle übrigen Kopfschilder mit Ausnahme der Rostrale an Grösse übertrifft, sind die mit den seitlich daran stossenden, rechteckigen Frontorostro-Supraocularen; sie convergieren schwach nach vorn. Etwas kürzer als die Sutur des Frontale mit dem Rostrale sind die unter stumpfem Winkel zusammentreffenden hinteren Ränder desselben mit den Parietalen. Die Occipitalen sind klein und schwach entwickelt und machen den Eindruck, als ob sie auf Kosten der Parietalen abgetrennt wären. Das Oculare ist relativ gross, fünfseitig; das Auge deutlich. Zwischen Postmentale und jederseitigem Submentale stehen noch 2 kleine ovale Zwischenschüppchen in der Längsrichtung des Thieres knapp hinter einander. In der Sternalgegend sind die mittleren Schilder deutlich grösser und mehr in die Länge gezogen als die seitlich sich daranschliessenden; namentlich 2 in der Mitte gelegene Schilder zeichnen sich durch bedeutendere Länge (von bis zu 4 mm) aus. Die Analklappe besitzt 6 Deckschilder; die 4 seitlichen zeigen sich kaum schmäler als die beiden mittelsten. Der dorsale Theil der Körperringel hat 30, der ventrale 24 Schilderelemente.

Auch diese Art ist hell ledergelb, nach hinten durch braungraue Schuppencentren mehr gelbbräunlich.

Sie dürfte gleichfalls der Gruppe des L. Güntheri Strauch zuzurechnen sein.

Die Verwandten des L. Guentheri Strauch lassen sich in folgender Weise von einander unterscheiden:

Rostrale mit dem mässig grossen Frontale in unmittelbarer Berührung; Kopf länger als breit und auf der Oberfläche durchaus glatt 1

1. Keine Occipitalia . . . . . 1. L. Wuchereri Peters
   Parietalia und deutliche Occipitalia 2

2. Frontorostralen und Supraorbitalen ohne jede Spur von Sutur mit einander in ein einziges Schild verschmolzen 3
   Frontorostralen und Supraorbitalen getrennt . . 4

3. Frontale nur mit der Vorderspitze das Rostrale berührend; erstes Supralabiale doppelt so gross als das zweite . . . . . 2. L. Boulengeri Bttg.
   Frontale mit dem Rostrale eine lange Quersutur bildend; erstes Subralabiale kaum grösser als das zweite 3. L. onychocephalum Bttg.

4. Frontale sechsseitig, vorn und hinten spitzwinklig; Occipitalen dreimal breiter als lang; 2 Supralabialen; 8 Analschilder . . . 4. L. affine Bttg.
   Frontale achtseitig, vorn und hinten stumpfwinklig; Occipitalen zweimal breiter als lang; 3 Supralabialen; 6 Analschilder . . 5. L. Guentheri Strauch.

19. Mabuia tetrataenia n. sp.

Char. Frontoparietalia 2; fenestra palpebrae superioris centralis; internasale rhombicum; supraocularia 3, primum aequa magnitudine ac secundum una cum tertio. Supralabialia 7, oculus quinto superpositus. Series longitudinales squamarum 28. — Peraffinis M. mabuiae (D. B.), sed frontonasalibus late separatis, interparietali utrumque frontoparietalium magnitudine aequante, postparietalibus perdistinctis, latis, frenoorbitali anteriore minore quam frenale posterius, nec non colore.

Supra obscure fusca, fere nigra, linea mediana angustissima nigra secundum dorsum, ad latera striis longitudinalibus binis angustis albis, a rostro incipientibus usque in mediam partem caudae productis ornata; infra viridi-alba, iridescens.

Hab. Paraguay, Amer. merid.

Kopflänge $10^1/_2$, Rumpflänge 38, Schwanzlänge (regeneriert) 62 mm. Länge der Vordergliedmassen 14, der Hintergliedmassen 19 mm (1 Expl.).

Weitere Unterschiede konnte ich nach den Beschreibungen, wie sie Duméril-Bibron, Gray und Cope von M. mabuia (D. B.) geben, nicht finden; doch glaube ich, dass die angegebenen zur Speciestrennung genügen dürften. Nur die Form des Internasale, des Frontale und der Frontonasalen dürfte noch mit ein paar Worten zu schildern sein. Das Internasale ist breiter als lang, ungefähr rhombisch, sein Vorderrand halbkreisförmig verrundet, der Hinterrand rechts und links concav eingebuchtet, in der Mitte convex über das Frontale gezogen. Die Frontonasalen sind schief gestellt, quer rechteckig, doppelt so breit als lang und legen sich mit convexen Hinterecken auf die Seiten des Frontale, so dass dieses, einer umgekehrten Lanzenspitze vergleichbar, vorn durch eine abgestutzte kurze Linie von dem Internasale abgegränzt, seitlich aber durch je eine concave Linie von den Frontonasalen ausgerandet wird.

20. Mabuia (Emoea) frenata Cope.

Cope, Proceed. Acad. Nat. Scienc. Philadelphia 1862 p. 187 u. 350.

Zahlreiche, genau mit Cope's Beschreibung übereinstimmende Stücke.

Bei einem besonders grossen Exemplar sind die beiden vordersten der 4 Supraocularschilder beiderseits in je ein grosses Schild verschmolzen, so dass dies Stück abnorm jederseits nur 3 Supraocularen besitzt.

Ophidia.

21. Typhlops (Typhlops) reticulatus (L.).

Jan, Iconogr. d. Ophid. Lief. 4, Taf. 6, fig. C.

Ein junges, auffallend kurzes und stämmiges Exemplar von 80 mm Länge bei $3^1/_2$ mm Breite, das in der Form und Pholidose ganz übereinstimmt mit der oben citierten Abbildung (var. Troscheli Jan), in der Färbung aber besser mit dessen fig. D (var. nigrolactea Jan) auf derselben Tafel.

22. Liophis Merremi (Wied).

Cope, l. c. p. 348 (var. semiaurea); Jan, l. c. Lief. 17, Taf. 5.

Es liegt nur ein Exemplar der typischen Form mit Temporalen 1 + 2 vor.

23. Liophis Almadensis (Wagl.).

Jan, l. c. Lief. 18, Taf. 3, fig. 2—3 (Wagleri); Cope, l. c. p. 80 u. 348 (Lygophis rutilus).

Ein ganz typisches Stück mit der Schuppenformel

Squ. 19; G. 3. V. 159, A. 1/1, Sc. 62/62.

Die Pore auf der Schuppenspitze ist auf den Seitenreihen deutlicher als auf der Rückenmitte.

Bei einem zweiten jüngeren Stücke fehlen die beiden hellen Längsbinden ganz, auch auf dem Schwanze; sie werden durch zwei Längsreihen heller Rundpunkte ersetzt, die einander fast genau correspondieren und in grosser Anzahl vorhanden sind. Dies Stück zeigt die Formel

Squ. 19; G. 2, V. 168, A. 1/1, Sc. 65/65.

24. Liophis typhlus (L.) var. subfasciata Cope.

Cope, l. c. p. 77 u. 348 (subfasciatus); Jan, l. c. Lief. 18, Taf. 4, fig. 2 (var. gastrosticta).

Die drei vorliegenden Exemplare weichen von Jan's Zeichnung nur ab durch die übrigens im Text (Prodromo d. Iconogr. gen., Theil II Coronellidae, Mailand 1863 p. 91) erwähnten weisslichen X-förmigen Schuppenränder, die sehr an die Färbung von L. cobella (L.) erinnern. Schuppen einporig. Auch die einfarbige Form von Cope's L. subfasciatus zeigt keinen Charakter, der sich nicht auch auf L. typhlus (L.) beziehen liesse. Schuppenformeln:

Squ. 19; G. 3, V. 157, A. 1/1, Sc. 53/53.
Squ. 19; „ 4, „ 156, „ 1/1, „ 47/47.
Squ. 19; „ 2, „ 157, „ 1/1, „ 51/51.

25. Liophis (Lygophis) genimaculata n. sp.

? = Dromicus lineatus Dum. Bibron, Erpét. gén. Bnd. 7 p. 656 var. (von Santa Cruz).

Char. Habitu et fere colore Enicognathi vittati Jan (Iconogr. d. Ophid. Lief. 16, Taf. 2, fig. 2—3), sed dentibus 2 posticis maxillae majoribus, laevibus, a praecedentibus spatio distincto separatis, ventralibus 191—207, taeniis longitudinalibus dorsi angustioribus. — Caput parvum, collo parum latius; rostrum latius quam longius; rostrale modicum; supralabialia 8, quarto quintoque oculum tangentia; praeoculare 1, postocularia 2; temporalia 1 + 2; infralabialia 10, quorum 6 submentalia tangunt; submentalia posteriora breviora quam anteriora. Cauda parum longa, subhebes. Squamae non poriferae. Squ. 17; G. 2—3, V. 191—207, A. 1/1, Sc. circa 55/55.

Grisea, taeniis longitudinalibus tribus angustis fuscis, tenuiter albomarginatis ornata, taenia spinali ab occipite incipiente in cauda obsoleta. Caput supra brunneum, striga lata fusca frenali per oculum usque ad commissuram oris producta ibique maculae instar aucta ornata; supralabialia alba. Suctus aut alba unicolor aut margines ventralium punctis tenuissimis obscuris adspersi.

Hab. Paraguay, Amer. merid.

Kopfrumpflänge 287, Schwanzlänge 70 mm. Totallänge 357 mm (3 Exple.).

Die Schuppenformel der einzelnen Stücke ist:

Squ. 17; G. 3, V. 191, A. 1/1, Sc. 55/55.
Squ. 17; „ 2, „ 206, „ 1/1, „ 46/46.
Squ. 17; „ 3, „ 207, „ 1/1, „ 51/51.

Es ist nicht ausgeschlossen, dass die Schwanzspitzen sämmtlicher drei Stücke nicht noch ein paar Schuppen länger waren, da sie fast den Eindruck von Verletzung und späterer (sehr guter) Verheilung machen.

Die vorliegende Art hat in Habitus und Färbung überraschende Aehnlichkeit mit Jan's Enicognathus vittatus, weicht aber namentlich in der Bezahnung, in der weit grösseren Anzahl der Bauchschilder und in den schmäleren Rückenbinden von dieser mexicanischen Schlange ab. Der Oberkiefer trägt vorn 10—14 gleichgrosse Zähnchen, dann folgt ein mässiger zahnloser Zwischenraum (in welchem etwa 1—2 weitere Zähne die Reihe schliessen würden), und hinten stehen 1—2 längere, glatte, ungefurchte Zähne. Der Unterkiefer zeigt 15 kleine Zähne von nahezu gleicher Grösse. Von sonstigen Eigenthümlichkeiten ist noch hervorzuheben, dass die Internasalen mit einander, wie auch die Praefrontalen mit einander sehr schiefe, von rechts vorn nach links hinten verlaufende Suturen mit einander bilden; dass die Parietalen hinten einzeln abgerundet sind, und dass eine Dorsalschuppe sich zwischen ihre Spitzen einschiebt. Das Temporale erster Reihe ist sehr lang und schmal, das obere der zweiten Reihe ganz ähnlich, aber noch mehr in die Länge gestreckt.

Die Oberseite ist graubräunlich, schwärzlich bestäubt; der Medianstreif nimmt nur eine Schuppenreihe und je die Hälfte der links und rechts anstossenden Reihe ein. Die schwächer entwickelte Seitenbinde liegt auf der vierten und fünften Schuppenreihe von unten und umfasst nur zwei halbe Reihen. Unter dieser Seitenbinde sind die Körperseiten etwas angedunkelt. Der braunschwarze, nach dem dunkleren, graubraunen Kopf hin verwaschene, nach unten die hellen Lippen scharf begränzende Freno-Temporalstreif zieht auch als schwarzer Doppelfleck quer über die Mitte

des Rostrale und bildet nächst der Rachencommissur einen auch in die Quere verbreiterten, etwas an die Halsseiten hinunterziehenden, hinten weisslich eingefassten Rundfleck, der für die Art charakteristisch sein dürfte, und von dem der weit schmälere Seitenstreif des Körpers ausläuft.

26. Rhinaspis Rohdei n. sp.

Char. Differt a Rh. proboscidea Fitz. (= Heterodon rhinostoma Schlegel, Essai s. l. phys. d. Serp. Bnd. 2 p. 100, Taf. 3, fig. 17—19) squamis corporis 17 nec 15, supralabialibus 8 nec 7, numero ventralium minore. — Habitu et colore Rh. proboscideae Fitz., sed rostrali postice minus acuminato, re vera apice rectangulari internasalia pro parte reprimente. Pars anterior frontalis antrorsum convexa. Parietalia sat magna, postice non acuminata, fere rectangularia, postice late truncata. Supralabialia 8, oculus quarto quintoque superpositus. Squ. 17; G. 3, V. 171, A. 1/1, Sc. 67/67.

Caput nigrum, margines anteriores et laterales interni scutorum omnium verticis flavi; tertia pars postica frontalis flava, medio nigro unipunctata. Suturae supralabialium omnium nigrae; pars postica submentalium anteriorum nigra. Caeterum colore elapiformi, coccinea, annulis subaequalibus 33 triseriatis nigris, interstitiis albis, ornata; apices squamarum dorsalium coccinearum brunneae vel fuscae, interstitiorum alborum nigrae. Subtus laete flava, irregulariter et copiose nigro transversim taeniata et tessellata.

Hab. Paraguay, Amer. merid.

Kopfrumpflänge 590, Schwanzlänge 140 mm. Totallänge 730 mm (1 Expl.).

Es liegt leider nur ein Exemplar dieser prachtvoll gefärbten Schlange vor. Sie hat im ersten Körperdrittel 17 Reihen zweiporiger Schuppen. Die Occipitalen sind grösser als bei Rh. proboscidea Fitz., hinten wenig schmäler als vorn und in breiter Linie quer abgestutzt. Die hintere Spitze des Rostrale bildet einen rechten Winkel, der von ganz gradlinigen Seiten eingefasst wird. Supralabialen sind 8—8, Temporalen 2 + 2 vorhanden. Die Färbung ist durch-

aus elapidenartig; schwarze Körperringel zähle ich dreimal 11.

27. Xenodon severus (L.).

Günther, Cat. Colubr. Snakes Brit. Mus. 1858 p. 54; Cope, Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1862 p. 348 (severus?).

Die 8 vorliegenden Stücke passen in Pholidose und Färbung vollkommen in den Rahmen dieser Art. Supralabialen sind constant 7—7, Praeocularen 1—1 vorhanden. Postocularen zähle ich viermal 3 und 3, dreimal 2 und 3 und einmal 2 und 2. Von den Infralabialen stehen siebenmal 5—5 und nur einmal 6—6 in Contact mit den Submentalen. Das Anale ist immer getheilt. Ueber den Rücken 12—16 dunklere, hell eingefasste Querbinden, 2—4 über den Schwanz. Schuppenformel:

Squ. 19; G. 3, V. 139, A. 1/1, Sc. 41/41.
Squ. 19; „ 2, „ 139, „ 1/1, „ 42/42.
Squ. 19; „ 2, „ 141, „ 1/1, „ 48/48.
Squ. 19; „ 2, „ 145, „ 1/1, „ 46/46.
Squ. 19; „ 2, „ 146, „ 1/1, „ 37/37.
Squ. 19; „ 1, „ 148, „ 1/1, „ 45/45.
Squ. 19; „ 2, „ 150, „ 1/1, „ 40/40.
Squ. 19; „ 2, „ 157, „ 1/1, „ 40/40.

Durchschnittszahl für Stücke aus Paraguay:

Squ. 19; G. 2, V. 146, A. 1/1, Sc. 42/42.

Ein sonst in Pholidose, Färbung und Zeichnung ganz mit den anderen übeinstimmendes Stück ist insofern besonders interessant, als es beiderseits einen geschlossenen Ring von Schuppen, d. h. ein Prae-, ein Infra- und drei Postocularen um das Auge aufweist, so dass kein Supralabiale das Auge berührt.

Ein zweites Exemplar zeigt sich dagegen etwas abweichend gefärbt. Es ist oberseits uniform bräunlich aschgrau mit 14 tiefschwarzen, nicht hell eingefassten Querbinden über den Rücken und 3 desgl. über den Schwanz. Vorn sind diese Binden sehr schmal, nur etwa zwei Schuppenreihen breit, etwas vor dem Schwanze aber werden sie so breit oder breiter als ihre Zwischenräume. Der Temporalstreif, ein grosser Fleck links und rechts auf dem

Hinterkopf und die Suturen der Supralabialen sind gleichfalls tief schwarz. Die Unterseite des Körpers zeigt sich dagegen graufleckig wie bei den übrigen Stücken aus Paraguay.

28. Heterodon D'Orbignyi D. B.

Cope, l. c. p. 348; Dum. Bibron, Erp. gén. Bnd. 7 p. 722.

Es liegen von dieser schönen Art 7 Exemplare vor. Bei einem derselben stösst linkerseits abnorm das dritte Supralabiale ans Auge. Der Schwanz ist unterseits lebhaft carminroth gefärbt und zeigt an den Seiten schwarzgraue Fleckchen.

29. Ptyas pantherinus (Daud.).

Cope, l. c. p. 349 (Pseudelaps); Dum. Bibron, l. c. Bnd. 7 p. 181 (Coryphodon).

Es liegen 2 in Form und Färbung durchaus charakteristische Exemplare vor. Bei einem treten jederseits 6, beim andern jederseits 5 Infralabialen in Berührung mit den Submentalen. Schuppenformel:

Squ. 15; G. 3, V. 169, A. 1/1, Sc. 100/100.
Squ. 15; „ 2, „ 179, „ 1/1, „ 93/93.

30. Herpetodryas carinatus (L.).

Dum. Bibron, l. c. p. 207; Jan, Iconogr. d. Ophid. Lief. 31, Taf. 2, fig. 1.

Von den beiden vorliegenden Exemplaren hat das eine die 6, das andre die 10 mittelsten Schuppenreihen gekielt. Supralabialen bald 9—8, bald 9—9; Infralabialen 6—7 oder 7—7 mit den Submentalen in Contact. Temporalen 1 + 2. Die Färbung ist oberseits braun, ohne wesentlich dunkleren Temporalstreif, mit oder ohne grossen orangegelben Rundfleck oben auf dem Vorderhals hinter den Parietalen. Unterseite scharf abgesetzt weissgelb. Schuppenformel:

Squ. 12; G. 2, V. 145, A. 1/1, Sc. (verletzt).
Squ. 12; „ 2, „ 153, „ 1/1, Sc. 122/122.

31. Herpetodryas flavolineatus Jan.

Jan, Iconogr. d. Ophid. Lief. 31, Taf. 2, fig. 3 (carinatus var.).

Auch von dieser Form, die ich als gut unterschiedene Art betrachten möchte, liegen nur zwei Stücke vor. H. flavolineatus unterscheidet sich von H. carinatus (L.) dadurch, dass nur die beiden mittelsten Rumpfschuppenreihen gekielt sind, dass die Stellung der Temporalen constant 1 + 1 beträgt, dass das Auge grösser ist, dass der Temporalstreif stets mehr zur Geltung kommt, und dass flavolineatus in der ersten Körperhälfte einen schmalen gelben, jederseits breit schwarz, nach hinten schwarzbraun eingefassten Streifen längs der Rückenmitte zeigt. Auch scheint die Anzahl der Bauch- und Schwanzschilder bei dieser Art etwas grösser, die der Infralabialen, welche mit den Submentalen Sutur bilden, constant kleiner zu sein als bei H. carinatus (L.). Supralabialen sind 9 — 9 vorhanden; von den Infralabialen berühren bald nur 5—5, bald 6—6 jederseits die Submentalschilder. Schuppenformel:

Squ. 12; G. 2, V. 155, A. 1/1, Sc. 146/146.
Squ. 12; „ 2, „ 159, „ 1/1, Sc. 127/127.

32. Philodryas Olfersi (Licht.).

Dum. Bibron, Erp. gén. Bnd. 7 p. 1109 (Dryophylax); Jan, l. c. Lief. 49, Taf. 3, fig. 2—4 (Dryophylax); Cope, Proc. Acad. N. Sc. Philadelphia 1862 p. 73 und 348 (latirostris).

Zwei Exemplare. Praeoculare in einem Fall einseitig das Frontale berührend. Supralabialen bald 8—8, bald 9—9; von den Infralabialen treten 6—6 an die Submentalen. Schuppen einporig. Temporalstreif deutlich; die sammtbraune Färbung von Kopf und Rücken wenig deutlich und ganz allmählich in das Grün der Rückenseiten übergehend. Schuppenformel:

Squ. 19; G. 2, V. 181, A. 1/1, Sc. 118/118.
Squ. 19; „ 2, „ 195, „ 1/1, „ 100/100.

33. Philodryas crassifrons Cope.

Cope, l. c. p. 73.

Das einzige vorliegende grosse Exemplar, das ich auf diese Art beziehen möchte, hat breiten und flachen Scheitel und deutlich comprimierten Körper. Frontale breit, nur wenig länger als vorn breit; Parietalen fast so breit wie lang; die beiden das Parietale umfassenden Temporalschuppen auffallend gross. Abweichend von Ph. viridissimus (L.) scheint auch zu sein, dass 6—6 statt 5—5 Infralabialen an die Submentalschilder treten, und dass die Zahl der Bauchschilder auffallend gering ist. Die Schuppenformel zeigt nämlich blos:

Squ. 19; G. 2, V. 168, A. 1/1, Sc. (verletzt).

Ganz einfarbig blaugrün, das Grün noch etwas auf die winklig gebogenen Ventralen übergreifend, aber hier ziemlich scharf gegen die weissliche Körperunterseite abschneidend.

Die Bestimmung dieser Species bitte ich als nicht ganz sicher zu betrachten, da mir die Originaldiagnose Cope's unbekannt geblieben ist, und ich nur das oben angeführte Citat benutzen konnte. Von Ph. viridissimus (L.) ist die Art jedoch bestimmt specifisch verschieden.

34. Philodryas Schotti (Fitz.).

Dum. Bibron, Erp. gén. Bnd. 7 p. 1118 (Dryophylax); Cope, l. c. p. 348 (Pseudophis).

Die 6 vorliegenden Exemplare zeigen, wie gewöhnlich, 7—7 Supralabialen und 19 Schuppenreihen. Temporalen jederseits 1 + 2, einmal links 1 + 1, einmal beiderseits 1 + 1 + 2.

Bei dreien der untersuchten Stücke haben auch die Bauchschilder an den Seiten oder überall schwärzliche Ränder, was sehr an die Abbildung von Jan's Liophis poecilostictus erinnert, und der Rücken zeigt jederseits längs des ganzen Körpers zwei äusserst undeutliche, sehr schmale, helle Längsstreifen. Ich habe mich aber durch Untersuchung der Kiefer davon überzeugt, dass diese Stücke ebenfalls opisthoglyph und von Ph. Schotti typicus nicht zu trennen sind.

35. Ahaetulla ahaetulla (L.) var. marginata Cope.

Cope, l. c. p. 349 (Thrasops).

Drei Exemplare, übereinstimmend mit Cope's Diagnose, aber eins davon abnorm mit rechtsseitigem Frenalschild, eins mit rechts 9 Supralabialen. Schuppenformel:

Squ. 15, G. 3, V. 163, A. 1/1, Sc. (verletzt).
Squ. 15, „ 2, „ 163, „ 1/1, „ 150/150.
Squ. 15, „ 2, „ 170, „ 1/1, „ (verletzt).

Ich halte die von Cope angegebenen Unterschiede dieser Form von der typischen A. ahaetulla (L.), die 8 bis 9 Supralabialen und ein kaum längeres Nasale besitzt als marginata, für nicht erheblich genug, um die Abtrennung der Paraguayform als Art zu rechtfertigen.

36. Brachyrhytum occipitoluteum D. B.

Dum. Bibron, Erp. gén. Bnd. 7 p. 1009; Jan, Iconogr. d. Ophid. Lief. 35, Taf. 1, fig. 2.

Ein ganz charakteristisches Stück mit der Schuppenformel:

Squ. 19; G. 2, V. 204, A. 1, Sc. 84/84.

37. Oxyrrhopus trigeminus D. B.

Dum. Bibron, l. c. p. 1013; Jan, l. c. Lief. 36, Taf. 1, fig. 3—4 (tergeminus); Cope, l. c. p. 347.

Drei Exemplare, die insofern in der Färbung von typischen Stücken etwas abweichen, als mitunter das jedesmal mittelste der drei Querbänder schwindet und sich oft nur an den Körperseiten als solches undeutlich erkennen lässt, und dass die schwarzen Ringe auch auf die Hinterhälfte des Bauches und die Schwanzunterseite als undeutliche, gefleckte Querbinden und Quermakeln übergreifen. Die Färbung scheint ganz wie bei Elaps roth-weiss-schwarz zu sein; das Weiss ist neben dem Carminroth mitunter noch ziemlich gut erkennbar.

38. Thamnodynastes Nattereri (Mik.).

Dum. Bibron, l. c. p. 1149; Cope, l. c. p. 348.

Drei Exemplare, eins davon mit jederseits nur 7 Su-

pralabialen (das zweite und dritte in ein Schild verwachsen!), aber alle drei mit jederseits nur 5 an die Submentalen anstossenden Infralabialen. Schuppenformel:

Squ. 19; G. 2, V. 165, A. 1/1, Sc. 73/73.
Squ. 19; G. 2, V. 165, A. 1/1, Sc. 78/78.
Squ. 19; G. 2, V. 141, A. 1/1, Sc. 57/57.

Bei dem zuletzt aufgezählten Stück fehlt links das Frenale, rechts ist es sehr klein. Auch darin weicht es von den anderen Exemplaren ab, dass die Kielung der Schuppen sehr deutlich, bei den andern dagegen nur gegen das Körperende hin als deutlich zu bezeichnen ist.

39. Leptodira annulata (L.).

Günther, Cat. Colubr. Snakes Brit. Mus. 1858 p. 166; Dum. Bibron, l. c. p. 1141 (Dipsas).

2 Praeocularen, ein sehr grosses oberes, welches das Frontale eben berührt, und darunter ein sehr kleines unteres, welches zwischen drittes und viertes Supralabiale eingeschoben ist; 2 Postocularen, nur einmal rechts 3 Postocularen. Schuppenformel:

Squ. 21; G. 2, V. 200, A. 1/1, Sc. (verletzt).
Squ. 21; „ 2, „ 202, „ 1/1, Sc. 91/91.

Die beiden vorliegenden Stücke gehören zur Var. B. bei Duméril-Bibron.

40. Leptognathus Mikani (Schleg.).

Jan, Iconogr. d. Ophid. Lief. 37, Taf. 6, fig. 3.

Ein ganz junges Stück mit auffällig schmalem Kopf und längeren Parietalen als gewöhnlich. 4 Paar Postmentalia. Schuppenformel:

Squ. 15; G. 0, V. 159, A. 1, Sc. 44/44.

Auf den Parietalen zeigt sich je ein grosser, runder, schwarzer, weiss umsäumter Augenfleck; auf dem Rücken stehen 42, auf dem Schwanz 13 grosse, dunkle Querflecke.

41. Leptognathus (Dipsadomorus) cisticeps n. sp.

Char. Differt a. L. bucephalo (Shaw) rostro, ut videtur, hebetiore, oculis prominentioribus, supralabialibus 7—8, vel tertio, quarto et quinto, vel quarto, quinto et sexto ocu-

lum attingentibus, infralabialibus 12—13 nec 15, praeocularibus 2 aequalibus, inferiore non majore, postocularibus 2 aequalibus, superiore non majore, temporalibus vel 1 + 2 vel 2 + 3, inferiore primae seriei — si adest — multo minore quam temporale superius, nec non colore. Caeterum L. bucephalo (Shaw) simillimus.

Squ. 13; G. 0, V. 187, A. 1, Sc. 87/87.

Griseo-fuscus, maculis magnis oblongis nigro-fuscis, albomarginatis, primo utrimque symmetricis, tum alternantibus, 22 in trunco, 14 in cauda ornatus. Maculae nigrofuscae in linea longitudinali-laterali ocellis albis, nigromarginatis pictae; in interstitiis macularum magnarum maculae minores fuscae prope ventralia in eadem linea laterali impositae. Subtus albidus, griseo minutissime punctulatus et ad latera ventralium dilute fusco maculatus.

Hab. Paraguay, Amer. merid.

Kopflänge 17½, Rumpflänge 432½, Schwanzlänge 155 mm. Totallänge 605 mm. Kopfbreite in der Augengegend 11½ mm (1 Expl.).

Liegt leider nur in einem Exemplar vor. Hinter dem Mentale berühren sich, wie bei L. bucephalus Shaw (= Indicus Dum. Bibron, Erpét. gén. Bnd. 7 p. 470, Taf. 67; Jan, Iconogr. d. Ophid. Lief. 37, Taf. 2, fig. 1), 2 bis 3 Paare der Infralabialen in der Mittellinie.

Die Färbung und Zeichnung ist fast umgekehrt wie bei L. bucephalus zu nennen. Hier dunkle Makeln mit weissem Seitenfleck auf hellem Grund, dort kleinere helle Makeln mit weissem Seitenfleck auf dunklem Grunde. Auf dem Kopf 5 grössere, dunkel kastanienbraune, weissgesäumte Flecke, je einer auf den Parietalen, 3 in einer Querreihe hinter denselben. Die Supralabialen zeigen keine weissen Centren, wie denn der ganze Kopf mit Ausnahme einiger feiner brauner Pünktchen auf den oberen Kopfschildern und den schon erwähnten 5 Kopfmakeln ganz einfarbig die hell graubraune Grundfarbe des Thieres zeigt.

42. Boa imperator Daud.

Duméril-Bibron, Erp. gén. Bnd. 6 p. 519; Jan, Iconogr. d. Ophid. Lief. 6, Taf. 1.

Ein Stück, durch die Zahl von 71 Schuppenreihen, das Fehlen eines grösseren Frenalschildes und den stämmigen Bau sich als Boa imperator Daud. ausweisend, aber merkwürdigerweise mit deutlich schief von vorn oben nach hinten unten abgestutzter Schnauze. Schuppenformel:

Squ. 71; V. 233, A. 1, Sc. 48.

43. Elaps Marcgravi Wied.

Jan, Iconogr. d. Ophid. Lief. 42, Taf. 3, fig. 2; Dum. Bibron, Erp. gén. Bd. 7 p. 1223 (frontalis); Cope, l. c. p. 347 (frontalis).

Ebenfalls nur in einem Stück gesammelt. Die 9 grossen Kopfschilder sind schwarz, alle ihre Vorder- und Innenränder sind ganz schmal gelb gesäumt, Erster Körperring 4 Schuppen von den Parietalen entfernt. 11 Triaden Ringe auf dem Rumpfe, 2 auf dem Schwanze. Ein Ringsystem ist etwas schmäler als der rothe zwei Systeme trennende Zwischenraum; die drei schwarzen Ringe eines Systems gleichbreit.

44. Bothrops diporus Cope.

Cope, l. c. p. 347.

Abweichend von Cope's Diagnose zeigen die 7 vorliegenden Exemplare nur eine etwas grössere Anzahl von Ventralen (im Durchschnitt 182 statt 168). Die Zahl der Schuppenreihen — 25 bei Cope — wechselt ganz auffällig stark und beträgt bald 21, bald 23, 25 oder 27. Schuppenformel:

Squ. 21; G. 3, V. 176, A. 1, Sc. 53/53
Squ. 23; „ 4, „ 182, „ 1, „ 54/54
Squ. 25; „ 3, „ 181, „ 1, „ 44/44
Squ. 25; „ 3, „ 184, „ 1, „ 43/43
Squ. 25; „ 3, „ 186, „ 1, „ 50/50
Squ. 25; „ 3, „ 187, „ 1, „ 50/50
Squ. 27; „ 4, „ 175, „ 1, „ 45/45.

Die Durchschnittsformel für diese Art beträgt demnach nach 8 Zählungen:

Squ. 25; G. 3, V. 180, A. 1, Sc. 49.

Eins der vorliegenden Stücke ist unterseits besonders

lebhaft gefärbt und bedarf der Erwähnung. Während die übrigen, wie Cope es angiebt, nur mässig lebhaft und nur an den Ventralseiten braun gefleckt sind, zeigt dieses Exemplar eine sehr lebhafte schwarz-weisse Fleckung der ganzen Unterseite. Namentlich zeigen die Ventralen an ihrem Vorderrand breite, tief schwarze, vorn in drei, nach der Körpermitte hin in vier Längsreihen gestellte Makeln. Die Farben Schwarz und Weiss halten sich hier auf der Unterseite also in ihrer Ausdehnung nahezu das Gleichgewicht. Auch die drei vorderen Viertel der Schwanzunterseite sind bei diesem Stücke schwarzgefleckt, dass letzte Viertel ist leuchtend schwefelgelb.

Batrachia.

45. (1) Phryniscus nigricans Wiegm.

Boulenger, Cat. Batr. Sal. Brit. Mus., ed. II, 1882 p. 150.

Häufig. Ist eine kleine Art von nur 25—29 mm Körperlänge von Schnauze zu Anus.

46. (2) Engystoma ovale (Schneid.) var. bicolor Val.

Boulenger, l. c. p. 163.

Vier Exemplare, davon eins mit feinem weissem Rückenstreif. Oben heller oder dunkler schiefergrau, unten rein gelblichweiss, ungefleckt, die beiden Farben an den Körperseiten fast scharf gegen einander abgesetzt. Oberschenkel hinten mit dem charakteristischen weissen Längsstreif.

47. (3) Engystoma albopunctatum n. sp.

Char. Differt ab E. Carolinensi Holbr., cui maxime affine esse videtur, plica transversa postorbitali nulla, corpore undique laete albopunctato, supra nigro-fusco, infra fusco.

Hab. Paraguay, Amer. merid.

Länge von Schnauze bis Anus 26, Länge der Vordergliedmaassen $14^1/_2$, der Hintergliedmaassen 29 mm (1 Expl.).

Körper schlanker, mehr cylindrisch als bei E. ovale (Schneid.). Form und Länge der Schnauze und Länge der

Gliedmaassen wie bei E. Carolinense Holbr. aus Nordamerika (Boulenger, Cat. p. 162). Auch die Bildung des Fusses mit letzterer Art übereinstimmend; vielleicht die Subarticulartuberkel weniger deutlich. Haut äusserst feinnarbig, wie punktiert; diese feine Runzelung namentlich an der Schnauzenspitze und in der Frenalgegend mit blossem Auge deutlich. Eine quere Hautfalte hinter den Augen fehlt. Scheitel flach gewölbt, in der Mitte mit einer feinen Längsfurche.

Schnauze stumpfspitzig, von der Seite nicht schnabelförmig comprimiert, wenig länger als der Orbitaldurchmesser. Vordergliedmassen nach vorn mit den Metacarpalen die Schnauzenspitze erreichend; Hintergliedmaassen, nach vorn gelegt, mit dem tibio-tarsalen Gelenk etwas vor die Insertion der Vordergliedmaassen fallend. Finger- und Zehenspitzen stumpf. Zehen ohne Schwimmhaut, aber mit deutlichen lederartigen Hautsäumen. Ein sehr kleiner äusserer Metatarsaltuberkel; ein innerer Metatarsaltuberkel fehlt oder ist sehr undeutlich markiert.

Oben schwarzbraun, über und über mit rundlichen weissen Fleckchen gepunktet, die nur auf dem Scheitel fehlen; unten heller braun, die Kehle schwarzbraun, ebenfalls überall weiss gefleckt, die Flecken aber weniger lebhaft von der Grundfarbe abstechend.

48. (4) Engystoma Mülleri n. sp.

Char. Differt ab E. ovali (Schneid.) statura maxima, capite multo latiore, rostro compresso acuto et protruso, sed breviore, longitudinem orbitae sescuplo solum superante, regione frenali subexcavata, acute minutissime puncticulato-rugulosa.

Supra obscure cinereum, hic illic nigro venulatum, lateribus nigrum, infra fusco-nigrum, exceptis dorso gulaque undique guttis albis vel flavescentibus penitus maculatum et punctatum.

Hab. Paraguay, Amer. merid.

Länge von Schnauze bis Anus 62, Länge der Vordergliedmaassen $32^1/_2$, der Hintergliedmaassen 65 mm (3 Exple.).

Von den mir bekannten Arten dieser Gattung weicht

die prachtvolle vorliegende Species nicht blos in der bedeutenderen Grösse und in der sehr abweichenden Färbung, sondern auch in der Form der Schnauze ab. Diese ist spitz, von der Seite zusammengedrückt, so dass die Frenalgegend etwas eingesunken erscheint, kaum länger als der Interorbitalraum und kaum anderthalbmal so lang wie der Augendurchmesser. Die Vordergliedmaassen sind erheblich länger als der Zwischenraum zwischen Schnauzenspitze und ihrer Insertion. Das Hinterbein, nach vorn gelegt, erreicht mit dem Tibiotarsalgelenk die Schulter. Zehen ohne Schwimmhaut, aber, wie die breiten, kräftigen Finger, mit seitlichen Hautsäumen, mit stumpfer Spitze und mit deutlichen Subarticulartuberkeln. Ein schwacher äusserer, kein innerer Metatarsaltuberkel. Haut lederartig, feinnarbig, wie punktiert; eine Hautfalte quer über den Kopf hinter den Augen.

Sternalapparat von Engystoma.

49. (5) Pseudis limellum (Cope).

Boulenger, Cat. Batr. Sal. Brit. Mus., ed. II, 1882 p. 187.

Das einzige vorliegende Stück ist ganz übeinstimmend mit Boulenger's Diagnose, aber das Trommelfell zwei Drittel so gross wie das Auge und der Interorbitalraum fast doppelt so breit wie die Breite eines einzelnen oberen Augenlids. Die Grösse des Trommelfells stimmt also besser mit Cope's Angabe.

50. (6) Ceratophrys Americana (D. B.).

Boulenger, l. c. p. 226; Cope, Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1862 p. 352 (Pyxicephalus? n. sp.).

Ebenfalls nur ein junges Exemplar von 18 mm Länge von Schnauze bis After.

Von C. Americana ist das Stück in der Färbung nicht verschieden, wol aber sowol von Boulenger's als auch von Cope's Beschreibung in der Zahnstellung darin abweichend, dass die zwei gradlinige Gruppen bildenden Vomerzähne einen nach vorn geöffneten Chevron bilden, der am oberen Innenende der Choanen ansetzt und etwas hinter dem Ni-

veau des Hinterrandes derselben endigt. Auch ist der Interorbitalraum etwas breiter als die Breite eines einzelnen Augenlids.

51. (7) Paludicola fuscomaculata (Steind.).

Boulenger, l. c. p. 233.

Fünf mit Boulenger's Diagnose bis auf das Fehlen des weissen Vorderrandes der Weichendrüse genau übereinstimmende Stücke.

52. (8) Paludicola edentula n. sp.

Char. Differt a P. Bibroni (Tsch.), cui proxima, lingua minore, ovato-elliptica, postice acuminata, dentibus vomerinis nullis, aperturis choanarum majoribus, apertura naris apici rostri distincte magis approximata quam oculo, tubernulis subarticularibus distinctioribus, subacutis, metatarsalibus multo validioribus, cultriformibus, magis inter se approximatis.

Hab. Paraguay, Amer. merid.

Länge vom Schwanze bis Anus 43, Länge der Vordergliedmaassen 22, der Hintergliedmaassen 53 mm (6 Exple.).

Eine grosse Weichendrüse; kein Tarsaltuberkel; Füsse nur mit Spannhaut und Hautsäumen, fast frei; erster und zweiter Finger der Hand gleichgross; Hinterbein, nach vorn gelegt, mit dem Tibiotarsalgelenk zwischen Schulter und Auge reichend. Zunge kleiner und schmäler als bei der Gattung Paludicola gewöhnlich, lang oval oder elliptisch, nach hinten sich verschmälernd. Vomerzähne fehlen. Die Choanenöffnungen sind gross. Schnauze so lang wie der Augendurchmesser. Nasloch der Schnauzenspitze deutlich mehr genähert als dem Auge; Interorbitalraum breiter als das einzelne Augenlid. Trommelfell versteckt. Subarticulartuberkel sehr deutlich, spitzlich. Zwei starke, fast gleichgrosse, einander nahe gerückte, schaufelförmige, an der stumpfen Schneide braun gefärbte Metatarsaltuberkel. Haut nahezu glatt; Weichendrüse quer oval, $7^1/_2$ mm breit.

Auch in der Färbung und Zeichnung weicht die vorliegende Art von P. Bibroni Tschudi (vergl. Boulenger, Cat. p. 231) etwas ab. Oben hell rothbraun, mit dunkler

braunen oder grauen, breiteren und schmäleren chevronförmigen, fein hell eingefassten Querbinden und Makeln äusserst reich verziert; ein Quermakel zwischen den Augen. Weichendrüse schwarz und weiss. Hinterschenkel mit ähnlich gefärbten Querbinden, wie sie der Rücken zeigt, hinten schwarz mit zahlreichen feinen weissen Pünktchen. Unterseite gelblichweiss, ausser der Innenseite der Oberschenkel über und über schwarz gefleckt, gewässert oder marmoriert. Kehle mitunter ganz schwarz.

Innere Metacarpaltuberkel und die beiden basalen Drittel des inneren Fingers der Hand beim brünstigen Männchen mit brauner Copulationsbürste.

53. (9) Paludicola gracilis Boulgr.

Boulenger, Ann. and Mag. Nat. Hist. (5) Bnd. 11, 1882 p. 17.

Es liegen von dieser Art drei Exemplare von bis zu 27 mm Körperlänge (von Schnauze bis After gemessen) vor. Sie zeichnen sich nur dadurch aus, dass der gewöhnlich vorhandene schwarze, weissgerandete Rundfleck in der Weiche fehlt; auch mangelt die Braunfleckung auf dem hintersten Theil des Bauches und auf der Unterseite der Oberschenkel.

54. (10) Leptodactylus mystacinus (Burm.).

Boulenger, Cat. Batr. Sal. Brit. Mus. ed. II, 1882 p. 244.

Ein ganz typisches Exemplar.

55. (11) Leptodactylus ocellatus (L.).

Boulenger, l. c. p. 247.

Drei kleine Stücke von $22^1/_2$—29 mm Kopfrumpflänge mit schwarzgrauer Unterseite, die über und über weissgelb punktiert und gemakelt erscheint.

56. (12) Leptodactylus diptyx n. sp.

Char. Digiti pedis non marginati, apice non dilatati; lingua simplex, elliptica; commissura tibio-tarsalis oculum attingens; orbita tympano fere duplo major. Rostrum suba-

cutum; digitus primus et secundus manus fere aequa longitudine. Tergum plicis glandulosis longitudinalibus instructum; plica pectoralis nulla; plica glandulosa lateralis distincta, albida vel rosea. Linea tenuis alba secundum medium tergum.

Hab. Paraguay, Amer. merid.

Länge von Schnauze bis After 22, Länge der Vordergliedmassen 11, der Hintergliedmaassen 31$^1/_2$ mm (5 Exple.).

Zunge oval, hinten nicht oder schwach ausgerandet. Vomerzähne in zwei kleinen, rundlichen, weit von einander entfernten Gruppen hinter den Choanen. Schnauze zugespitzt, mässig vortretend, länger als der grösste Augendurchmesser. Nasloch viel näher der Schnauzenspitze als dem Vorderrand des Auges. Interorbitalraum etwas breiter als die Breite eines einzelnen Augenlids. Trommelfell halb so gross als das Auge. Finger mässig lang, die beiden innersten gleichlang; zwei mässige Metacarpaltuberkel. Zehen ziemlich schlank, ohne Hautsäume; Subarticulartuberkel stark entwickelt; zwei kleine, scharfe, conische Metatarsaltuberkel. Das nach vorn gelegte Hinterbein reicht mit dem Tibiotarsalgelenk bis ans Auge. Haut mit zahlreichen Längsfalten und Warzen; je eine seitliche Drüsenfalte, die durch rosa oder weisse Farbe noch mehr hervorgehoben ist, vom Auge bis zur Insertion der Hintergliedmassen. Eine Discoidalfalte fehlt.

Graubraun, schwarz und hellgrau gefleckt und marmoriert; ein schwarzes, vorn hell eingefasstes Querband zwischen den Augen; Lippen mit quergestellten, braunen und weissgrauen Marmorzeichnungen; eine feine weisse Vertebrallinie. Schenkel mit dunklen Flecken oder undeutlichen Querbinden. Unterseite gelblich, mehr oder weniger fein bräunlich gewässert, namentlich an den Kieferrändern.

57. (13) Bufo diptychus Cope.

Cope, Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1862 p. 353; Boulenger, l. c. p. 292.

Vier ganz typische Exemplare von 28—31 mm Kopfrumpflänge.

58. (14) Bufo marinus (L.).

Sechs Exemplare. Die Kürze der hinteren Gliedmaassen, deren Tibio-Tarsalgelenk nur bis ans Trommelfell reicht, ist etwas auffällig. Länge bis 160 mm von Schnauze bis Anus.

Oft eine feine helle Medianlinie über den Rücken.

59. (15) Bufo D'Orbignyi D. B.

Boulenger, l. c. p. 322.

Häufig. Die helle Vertebrallinie fehlt bei den älteren Stücken gar nicht selten; dagegen ist bei jungen Exemplaren die Unterseite lebhaft schwarzgrau gefleckt.

60. (16) Bufo levicristatus n. sp.

Char. Caput cristis parum validis osseis instructum, similibus illis B. D'Orbignyi D. B., sed crista anteorbitali nulla. Tympanum perparum distinctum, tertiam partem orbitae magnitudine aequans. — Proximus B. D'Orbignyi, sed multo minor, depressus, acie mandibulari non horizontaliter dilatata, cristis anteorbitali nulla, canthali vix et parietali minus distinctis, spatio interorbitali multo latiore, latitudinem palpebrae superioris fere duplo aequante. Cutis tergi minutissime granulosa et verruculis minoribus hispidulis exstructa, plica lateralis glandulosa perdistincta. Tubercula subarticularia pedis parum valida, simplicia; plica tarsalis nulla.

Supra isabellinus, linea dorsali angusta albida notatus, caeterum aut unicolor aut maculis transversis fuscis vario modo variegatus; infra vel fusco vel cinereo obsolete punctulatus.

Hab. Paraguay, Amer. merid.

Länge von Schnauze bis Anus 32, Länge der Vordergliedmaassen $19^1/_2$, der Hintergliedmaassen 37 mm (3 Exple.).

Diese kleine Art zeigt nur wenig vortretende Knochenleisten, die bis auf die fehlende Praeorbital- und die schwächer entwickelte Canthal- und Parietalcrista sehr mit denen von Bufo D'Orbignyi D. B. übereinstimmen. Ganz junge Exemplare zeigen überhaupt nur die Postorbitalcrista scharf markiert. Die Augenspalte steht schief nach vorn

geneigt; die Schnauze ist etwas spitzer und etwas aufgeworfen, Trommelfell mit warziger Haut überkleidet. Erster und zweiter Finger von gleicher Grösse, Zehen mit halber Schwimmhaut; innerer Metatarsaltuberkel fast doppelt so gross als der äussere. Das vorgelegte Hinterbein reicht nur bis zur Schulter. Parotiden sehr klein, rundlich, dorsolateral; eine sehr deutliche, mit spitzigen Warzen besetzte Hautfalte längs der Seite bis auf die Oberschenkel ziehend, die in der Weiche eine recht auffällig starke Spannhaut bildet, welche das Knie mit dem Körper verbindet.

Die gelblich- oder röthlichgraue Grundfarbe zeigt auf Hals und Rücken eine mehr oder weniger deutliche braune Längszone, die zwischen den Augen einen und auf dem Rücken zwei quere Ausläufer nach links und rechts schickt und überdies von einer feinen, hellen Medianlinie durchzogen wird. Unterschenkel und Füsse mit ganz wenigen braunen Querbinden. Bauch gelblich mit wenigen feinen, bräunlichen oder graulichen Spritzfleckchen.

61. (17) Hyla crepitans Wied.

Boulenger, Cat. Batr. Sal. Brit. Mus. ed. II, 1882 p. 352.

Zwei typische Exemplare.

62. (18) Hyla nasica Cope.

Boulenger, l. c. p. 376.

Es liegen von dieser Art zwei alte und elf junge Exemplare vor. Abweichend von Boulenger's Beschreibung durch ovale oder kurz elliptische Zunge, und bei den älteren beiden vorliegenden Stücken durch das Fehlen sowohl der Makelzeichnung auf dem Rücken als auch des seitlichen Kopfstreifs, der meist nur aus einer schmalen, undeutlichen, dunkleren, dem Canthus und der über dem Trommelfell hinziehenden Falte entlang laufenden Linie besteht. Nur die Jugendformen besitzen die von Boulenger beschriebenen Rücken- und Kopfzeichnungen, und zwar sehr deutlich und markiert.

Kopfrumpflänge $36^1/_2$—$45^1/_2$ mm.

63. (19) Hyla bracteator Hens.

Boulenger, l. c. p. 395.

Wurde nur in vier jungen Exemplaren von $22^1/_2$ mm Kopfrumpflänge gesammelt.

Die vorliegenden Stücke sind von Boulenger's Beschreibung abweichend nur dadurch, dass sie Dreiviertel-Schwimmhäute besitzen, und dass die weisse Linie längs der Aussenseite der Tibia fehlt. Den Rücken durchziehen überdies zwei oder vier und die Oberseite der Tibia eine feine unterbrochene, schwärzliche Längslinien, die allerdings meist wenig deutlich sind.

Ueber Solvin-Präparate.

Von

A. Müller-Jacobs.

Bei der Einwirkung von Schwefelsäure auf die triaciden Aether des Glycerins, auf die sog. Pflanzenöle, wie z. B. Mandelöl, Rüböl, Ricinusöl u. s. w. entstehen eigenthümliche wasserlösliche Gemische, welche, je nach der Menge und Concentration der angewandten Schwefelsäure, der Dauer ihrer Einwirkung, sowie je nach der Anfangs- und Endtemperatur des Gemisches höchst verschieden zusammengesetzt sind.

Werden diese Reactionsmassen, nachdem ihnen vermittelst Kochsalzlösungen die überschüssige Schwefelsäure entzogen wurde, in Wasser gelöst, und hierauf mit Aether ausgeschüttelt, so bilden sich nach kurzem Stehen zwei leicht trennbare Schichten: die schwere, wässrige Schicht enthält einen neuen schwefelhaltigen Körper, welcher sich aus derselben vermittelst Mineralsäuren oder Kochsalz ausscheiden lässt, und dessen höchst eigenthümliches Verhalten den verschiedensten Substanzen gegenüber ihn wahrscheinlich für bestimmte medicinische Zwecke werthvoll machen dürfte.

In der aetherischen Schicht finden sich Zersetzungsprodukte des wasserlöslichen Körpers und unter gewissen Umständen nicht unbeträchtliche Mengen unveränderten Oeles. —

Eine ganz ähnliche schwefelhaltige Substanz kann auch durch Behandlung reiner Oelsäure oder Ricinölsäure mit Schwefelsäure dargestellt werden. Die Hauptsache dabei bleibt stets, die Einwirkung durch Abkühlen möglichst zu

mässigen, um der Entwickelung von Schwefeldioxyd, und damit einer Zersetzung des wasserlöslichen Körpers, resp. einer tiefergehenden Oxydirung des Oeles vorzubeugen. Die nachstehenden Verhältnisse zur Darstellung von Reactionsmassen mit möglichst hohem Gehalt an wasserlöslicher schwefelhaltiger Substanz haben sich bei mir stets als die günstigsten erwiesen:

1. Darstellung von Reactionsmasse aus Ricinusöl:

200 g Ricinusöl werden auf $+ 8^0$ C. abgekühlt und

30 CC. Schwefelsäure vom sp. Gew. 1,8210 (auf $+ 10^0$ abgekühlt) langsam, tropfenweise aus einem Scheidetrichter unter Umrühren zufliessen lassen. Hierauf wird noch so lange umgerührt, bis die Temperatur des Gemisches auf $38-40^0$ gestiegen ist, woraufhin man die Masse 12 Stunden ruhig stehen lässt. Nach Verlauf dieser Zeit wird eine kalte Lösung von

50 g crystallisirter Soda in

400 CC. Wasser langsam unter Umrühren zugesetzt, die Mischung auf einen Scheidetrichter gebracht und die saure wässerige Unterlauge nach 24 Stunden abgezogen. Die auf dem Trichter verbleibende, dickliche, ölige wasserlösliche Masse kann nun auf den schwefelhaltigen Körper durch Lösen in Wasser und Ausschütteln mit Aether direckt weiter verarbeitet, oder durch Neutralisation mit Alkalien in das weiterhin zu beschreibende „Solvin" übergeführt werden.

2. Darstellung von Reactionsmasse aus Triglyceriden der Oelsamenreihe (aus Olivenöl, Mandelöl, Rüböl etc.):

200 g gut gereinigtes Mandelöl oder Rübsamenöl werden in einer geräumigen Porzellanschaale auf Eis gestellt, bis die Temperatur auf ungefähr $+ 6^0$ C. gesunken ist. Gleichzeitig werden

50 CC. Schwefelsäure vom spec. Gew. 1,8205—1,8215 in einem verschlossenen Glaskölbchen ebenfalls in Eis abgekühlt und hierauf unter raschem Umrühren dem Oel schnell zugegeben. Die Temperatur steigt bei fortgesetztem Rühren nicht zu schnell an, um eine Controlle zu hindern. Sobald 46^0 C erreicht sind,

was im Verlauf von 3—4 Minuten der Fall sein wird, giebt man unverzüglich

400 CC. eiskaltes Wasser, welches schon zurechtgehalten wurde, bei, und setzt das Rühren noch so lange fort, bis sich das Ganze zur homogenen, schön weissen, dicken Masse vereinigt hat. Die Schaale wird nun nochmals auf Eis gestellt, worauf die Auscheidung allmählig beginnt und in 5—6 Stunden beendigt ist. Man bringt sie nun auf den Scheidetrichter und lässt die klare, saure Unterlauge abfliessen. Nach weiteren 2 Stunden wird sich noch ein wenig saure Flüssigkeit ausgeschieden haben, welche ebenfalls noch entfernt wird. Der weitere Process ist wie bei Ricinusöl. —

3. Darstellung von Reactionsmasse aus Oleïnsäure.

200 g Oleïnsäure werden auf 1° abgekühlt und

60 CC. Schwefelsäure vom sp. Gew. 1,8250—1,8300, welche ebenfalls stark gekühlt wird, direkt auf einmal zugegeben, rasch umgerührt und hierauf, sobald die Temperatur 46° C. erreicht hat, ohne Zeitverlust

400 CC. eiskaltes Wasser zugegeben. (Die Temperatur steigt schneller als bei den Triglyceriden, und die Gefahr einer Zersetzung unter Entwicklung von SO_2 ist grösser). Die lösliche Reactionsmasse scheidet sich sehr rasch ab.

Der vermittelst Aether gereinigte und mit Säuren und Natriumchlorid ausgeschiedene Körper hat ein spec. Gew. von 1,025, ist in allen Verhältnissen löslich in Wasser und Alcohol, selbst bei Gegenwart von Säuren, welche aber, in beträchtlichen Mengen zugesetzt, seine Ausscheidung bewirken. Er reagirt stark sauer und schmeckt auf der Zunge scharf und kratzend. Die Lösungen schäumen beim Schütteln. Mit Basen verbindet er sich zu Salzen, von denen die der Alkalien in Wasser löslich sind, während die Erden und schweren Metalloxyde lackartige Niederschläge bilden.

Durch längeres Stehen in concentrirtem Zustand oder in Lösung, endlich durch anhaltendes Kochen mit Wasser,

mit Säuren oder Alkalien leidet er Zersetzung unter Austritt von Schwefelsäure und Bildung eines Gemisches zweier alkohollöslicher Säuren, welche sich bei der Untersuchung als Oxyölsäure und Oxystearinsäure ($C_{17}H_{35}O . COOH$) erwiesen haben, von denen namentlich letztere wohlcharacterisirte, der Stearinsäure ähnliche Salze liefert. Eigenthümlich ist das Verhalten des wasserlöslichen Körpers Ricinölsäure bei langandauerndem Erhitzen auf kochendem Wasserbad. Indem Zersetzung eintritt, wird das obige Produkt allmählig unlöslich in Alcohol; es entsteht ein neuer Körper von ganz neutraler Reaction, der mit freien Alcalien, nicht aber mit Alcalicarbonaten, verseifbar ist, und, aus den so gebildeten Seifen wieder ausgeschieden, sich von unveränderter, alcohollöslicher Ricinölsäure wenig oder nicht unterscheidet. Höchst wahrscheinlich liegt diesem Vorgang eine Condensation unter Wasserausscheidung und Bildung eines Anhydrids (Oxy- oder Dioxyoleïnsäureanhydrid $\left.\begin{matrix}C_{18}H_{33}O_2\\C_{18}H_{33}O_2\end{matrix}\right\}O$ oder $\left.\begin{matrix}C_{18}H_{33}O_3\\C_{18}H_{33}O_3\end{matrix}\right\}O$) zu Grunde.

Analytische Ergebnisse sowohl als bestimmte andere Gründe, deren Darlegung mich hier zu weit führen würde*) brachten mich zu der Annahme, dass in dem wasserlöslichen Körper eine Sulfosäure vorliege, und dass also demjenigen aus Triglyceriden der Oelsäure sowie aus reiner Oelsäure die Formel $C_{17}H_{33}\begin{matrix}\diagup SO_3H\\ \diagdown COOH\end{matrix}$, demjenigen aus Ricinusöl und Ricininölsäure dagegen die Formel $C_{17}H_{33}O\begin{matrix}\diagup SO_3H\\ \diagdown COOH\end{matrix}$ zukomme. Seine Bildung möge folgende Reactionsgleichung verdeutlichen:

$$3(C_{18}H_{33}O)C_3H_5O_3 + 3H_2SO_4 = 3C_{18}H_{34}SO_5 + C_3H_8O_3.$$

Liechti & Suida (Mittheil. des technolog. Gewerbemuseums zu Wien 1883 und 1884) dagegen halten die wasserlöslichen Körper aus Triglyceriden für eine Glycerinverbindung, und geben ihm die Formel:

$$C_{18}H_{33}O_3 \cdot SO_4 \cdot C_3H_5(OH)C_{18}H_{33}O_3 \cdot C_3H_5(OH),$$

*) vergl. Dingl. polyt. Journal 1884, pag. 499 u. ff.

wonach er als ein Monoxyoleïnsäure-Glycerin-Schwefelsäureester aufzufassen wäre. Späterhin betrachten sie ihn als entsprechendes Oxystearinsäurederivat. — Der wasserlösliche Körper aus Oleïnsame ist nach Liechti & Suida ein Oxystearinsäureschwefelsäureester von der Formel $C_{18}H_{35}$ $(O \cdot SO_3H)O_2$.

Zu ihrer ersten Abhandlung machten L. & S. die Bildung des wasserlöslichen Körpers von der Entwickelung von schwefliger Säure abhängig. Auf meine Reclamation hin, dass dies den praktischen Thatsachen nicht entspreche, wurde eine neue Gleichung gegeben.

Nun wirkt aber verdünnte Schwefelsäure, entsprechend 8 Mol. H_2O auf 7 Mol. H_2SO_4, wie es diese Gleichung verlangen würde, auf Oele keineswegs mehr ein, weshalb auf diesen Bildungsvorgang kein Gewicht gelegt werden kann, — Im Uebrigen dürfte sich ein Glyceringehalt in den Zersetzungsproducten des wasserlöslichen Körpers auf eine Verunreinigung desselben mit unverändertem Oele und nachträgliche Zersetzuug des Triglycerides durch die Sulfosäure zurückführen lassen.

Ich beabsichtige nicht, dem endgültigen Austrag dieser Controverse in chemischen Fachblättern hier vorzugreifen, bin aber immerhin der Meinung, dass es an der Zeit sei, die merkwürdigen Eigenschaften dieses neuen Körpers zu allgemeinerer Kenntniss zu bringen.

Die nach obigen Verfahren hergestellten Reactionsmassen enthalten circa 30—40 Proc. an schwefelhaltiger Substanz; die Hauptmenge des wasserlöslichen Gemisches besteht aus Fettsäuren und unverändertem Oel, welche beide für sich allein in Wasser ganz unlöslich sind. Demnach ertheilt ihnen der schwefelhaltige Körper, sagen wir kurzweg die Sulfosäure, die Eigenschaft, sich in Wasser ebenfalls zu lösen oder zum wenigsten eine innige Vertheilung, eine Emulsion mit demselben einzugehen.

Dieses Lösungs- und Emulsionsvermögen nicht nur für Triglyceride und Fettsäuren, sondern für die verschiedensten unorganischen und organischen Körper kommt der Sulfosäure, ihren Alkalisalzen, sogar der einfach neutralisirten Reactionsmasse (in concentrirtem Zustande) in höchstem

Grade zu, eine Eigenschaft, die mich veranlasst hat, der letzteren den Namen „Solvin“ beizulegen.

Die, wie angegeben, von überschüssiger Schwefelsäure befreite Reactionsmasse (gleichgültig ob aus Ricinusöl, Oelsäure oder Oelsäuretriglyceriden) stellt nach der exacten Neutralisation mit Kalium-, Natrium- oder Ammoniumhydroxyd ein klares, gelbliches bis gelblichbraunes, öliges Liquidum dar, welches sich in Wasser und, falls es frei ist von Oelsäuretriglyceriden — auch in Alcohol in allen Verhältnissen löst. Bei Luftabschluss hält sich das Product beliebig lange unverändert; wird es dagegen in dünner Schicht, z. B. auf einer Glasplatte den Atmosphärilien exponirt, so verwandelt es sich allmählig in eine klebrige Masse, ohne indessen seine Löslichkeit in Wasser einzubüssen.

Mit Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Benzol, Terpentinöl und allen anderen ätherischen Oelen, mit Petroleum und anderen Kohlenwasserstoffen ist es zu klaren Flüssigkeiten mischbar, die sich in Wasser, je nach der geringeren oder grösseren Quantität des incorporirten Körpers klar oder aber emulsionsartig lösen. Im Allgemeinen wird die Emulsion erst dann etwas unbeständiger, wenn mehr als das gleiche Volumen an der zu lösenden Flüssigkeit beigefügt wurde.

Ausser diesen Flüssigkeiten lösen sich auch die verschiedensten festen Körper in Solvin auf. So werden z. B. von Schwefel beim Kochen 6—7% aufgenommen, wovon indessen beim Erkalten der Masse etwa 5% wieder auskrystallisiren. Im ferneren werden gelöst, hauptsächlich beim Erwärmen: Jodoform (2,5%), Carbotrichlorid, feste Kohlenwasserstoffe, wie z. B. Naphtalin und Anthracen, die Chinine, z. B. Alizarin, Chrysophansäure u. s. w., die meisten Farbstoffe, z. B. Indigo, die Glycoside und Gerbsäuren, Cantharidin, Santonin, Aloïn, Pikrotoxin, die Terpene und Camphene.

Die mehratomigen Alkohole und Aldehyde, z. B. Glycerin, dann die Zuckerarten sind selbstredend in allen Verhältnissen mischbar.

Die alkoholischen Lösungen von Jod und Brom werden

entfärbt, indem Additionsprodukte der Oelsäurereihe (wahrscheinlich z. B. Bijodsulfoleïnsäure) entstehen. Ein Ueberschuss von Jodtinktur ruft bleibende Braunfärbung hervor.

Die sämmtlichen unlöslichen (Erd- und Metall-) Salze der Sulfoleïnsäure sind in einem Ueberschuss von Solvin löslich. So löst sich z. B. der durch Zugabe der essigsauren oder salpetersauren Salze des Kupfers, Quecksilbers, Zinns, Bleis, Eisens u. s. w. entstehende Niederschlag solange wieder auf, als noch überschüssiges Solvin vorhanden ist. Gleichfalls lösen sich in Solvin die in letzter Zeit vielfach zu medicineller Verwendung gelangten Oleate mit Leichtigkeit auf.

Von den organischen Basen sind fast sämmtliche in nicht unbeträchtlichen Mengen löslich, so Chinin, Morphin, Atropin, Veratrin u. s. w., sei es in reinem Zustande oder als Salz.

Interessant ist auch die Löslichkeit der Phenole, z. B. von Carbolsäure, Salicylsäure, von α und β Naphtol etc.

Gemischte Lösungen können erzielt werden, wenn der zu incorporirende feste Körper zuvor in einem anderen Lösungsmittel, so z. B. Schwefel in Schwefelkohlenstoff, Chrysophansäure in Chloroform oder Aether, Camphor in Alcohol u. s. w. gelöst und die Solution hierauf dem Solvin beigegeben wird.

In Bezug auf Benetzbarkeit und Imbibitionsfähigkeit stehen die Sulfoleate in wässeriger Lösung den Seifen weit voran. Sie gehen sehr leicht und ohne Zersetzung durch thierische und pflanzliche Membranen hindurch und vergrössern gleichzeitig die Diffusionsfähigkeit der in ihnen gelösten Stoffe. Lässt man eine verdünnte Lösung von Solvin oder noch besser von reinem sulfoleïnsaurem Natron gegen eine Eiweisslösung diffundiren, so wandern beträchtlichere Mengen von Eiweis durch die Membran (Collodiumhaut) als z. B. gegen Wasser. Das gleiche findet statt bei Mischung mit der Eiweisslösung, wonach sich also die Sulfoleate bei der Dialyse den kaustischen und kohlensauren Alkalien, oder den mehrbasischphosphorsauren Alkalien ähnlich verhalten. — Während in Wasser gelöste Farbstoffe meist nicht durch Membrane diffundiren, sind viele derselben

selbst z. B. Alizarinsaure Thonerde, Indigo u. s. w. ziemlich diffusibel, wenn sie in Solvin oder in Sulfoleaten gelöst werden. Das nach den oben angegebenen Methoden dargestellte Solvin enthält stets unveränderte Triglyceride. Diese diffundiren nur unvollkommen, und werden, da sie die Membraninterstitien nicht zu passiren vermögen, der Hauptmenge nach zurückgehalten.

Eine Solvinlösung, gegen Ricinusöl diffundirend, giebt an dieses nach längerer Zeit soviel sulfoleïnsaures Alkali ab, dass es in Wasser cumbsirbar wird. —

Werden Membrane mit Solvin oder Sulfoleaten getränkt, so tritt eine Verlangsamung oder selbst ein Aufhören der Diffusionsströmung ein, wenn in den diffundirenden Lösungen ein Körper vorhanden ist, welcher mit Sulfoleïnsäure einen unlöslichen Niederschlag zu erzeugen im Stande ist, z. B. Aluminium- oder Calciumnitrat u. s. w. Andernfalls wird die Diffusion nicht wesentlich gestört, namentlich nicht, wenn reine sulfoleïnsaure Alkalien zur Benetzung der Membran verwandt wurden. Die Hauptmenge der Sulfoleate findet sich dann bald auf derjenigen Seite der Membran, auf welcher die Salzlösung weniger concentrirt ist und zwar so lange bis Gleichgewicht eingetreten ist.

Durch tropfenweises Zufügen von concentrirten Metallsalzlösungen zu wässerigen Sulfoleaten oder Solvin bilden sich die sog. künstlichen Zellen Traubes, welche besonders geeignet sein dürften, das Wesen bestimmter Diffusionsvorgänge klarzulegen. Undurchdringlich für ihre Componenten sind die gebildeten Niederschlagsmembranen, aus sulfoleinsauren Metallsalzen bestehend, diffusibel für die verschiedensten Körper und bieten der Beobachtung ein reiches, ausserordentlich übersichtliches Feld.

Am interessantesten gestalten sich die Versuche beim Eintropfen einer sehr concentrirten neutralen Aluminiumsulfatlösung in 30-procentiges Solvin. Die sich bildende Zelle vergrössert sich rasch unter Wasseraufnahme und es entstehen, namentlich dann, wenn der Oellösung etwas überschüssiges Alkali zugesetzt wird, unter lebhafter Bewegung die bekannten dendritischen Efflorescenzen oder Auswüchse.

Vermischt man die Thonerdelösung mit etwas Eisensesquichlorid, die äussere Solvinlösung dagegen mit einer kleinen Quantität in Wasser gelösten Tannins, so färbt sich die Fällungsmembran allmählig intensiv schwarz, während das Innere der Zelle noch nach Stunden klar bleibt. Eine prachtvoll rothe Färbung erhält die Membran durch Beigabe von 1 % Alizarin zur Thonerdelösung. Die Zelle bleibt im Innern auch dann noch für lange Zeit gelb gefärbt, wenn die Oellösung sehr alkalisch ist, ein Beweis, dass die Membran selbst für Alkalien nur höchst schwer durchdringlich ist. Ausser Eosin und einigen Azofarbstoffen diffundirt kein Farbstoff aus der Oellösung durch die Membran in's Innere der Zelle. Unter allen Umständen aber nimmt die Haut ein Maximum von Farbstoff auf und färbt sich stets sehr intensiv und gleichmässig. Die Färbung wird beschleunigt durch Alkalien, erhöhte Temperatur, durch Zugabe rasch diffundirender Körper zur Solvinlösung, z. B. durch Alcohol, verlangsamt dagegen durch solche Körper, welche die Raschheit der Diffusionsströmung hindern, z. B. durch Zucker, Die neuerdings zum Nachweis von Bacillen im thierischen Organismus in Anwendung gekommene Färbe-Methode dürfte vielleicht einen weiteren Ausbau erfahren nach eingehendem Studium der verschiedentlich gefärbten Aluminiumsulfoleatzellen.

Vorläufige Mittheilungen über das Plistocaen, insbesondere Thüringens.

Von

Hans Pohlig

in Bonn.

Das Nachfolgende enthält eine vorläufige Skizze meiner Untersuchungen über das Plistocäen oder Quartär, ausgehend von dem thüringischen; ich theile das Plistocaen ein in 6 Stufen:

I. Hauptglacialstufe, die älteste, in Thüringen meist nur vertreten durch Anhäufungen erratischer Blöcke von theilweise skandinavischer Herkunft; im Nordosten erst finden sich echte, unveränderte Geschiebelehme glacialen Ursprunges.

II. Trogontherienstufe, kann in 2 Abtheilungen zerlegt werden: a) Die älteren Depositen dieser Stufe stehen in engerem Connex mit denjenigen der Hauptglacialperiode, und sind letzteren deutlich unmittelbar inbezug auf Ablagerungszeit gefolgt. Es sind gröbere und feinere Conglomerate oder Nagelfluen, sowie feine und gröbere Sande, grösstentheils aus Material glacialer Natur bestehend. Säugethierreste sind wohl aus denselben bisher noch nicht nachgewiesen, dagegen kommen local Land- und Süsswasserconchylien vor, und, auf dritter Lagerstätte, Anhäufungen mariner Conchylien, welche aus der Braunkohlenformation stammen, meist in Fragmenten. — Dahin gehören Sande von Teutschenthal, Querfurt, Essleben und (?) Zottel-

stedt[1]), sowie ein Conglomeratzug, welcher sich längs der Südgrenze der Verbreitung des ehemaligen Geschiebelehms hinzuerstrecken scheint und zu Weimar (Gehädrich etc.) Hopfgarten und Westhausen bei Gotha gut aufgeschlossen ist.

Zu Westhausen entdeckte ich, in den mit den Nagelfluen wechsellagernden Sanden besonders, zahlreiche marine, aus der Braunkohle stammende, Conchylien; bis jetzt sind etwa 30 Arten constatirt, welche sämmtlich mit solchen des von E. E. Schmid entdeckten Esslebener Fundpunktes bei Cölleda[2]) übereinzustimmen scheinen. Letzterem Vorkommniss entspricht überhaupt dasjenige von Westhausen, zeichnet sich jedoch vor dem ersteren aus durch die Entwickelung von Conglomerat- bezw. Sandsteinbänken über den Sanden. — Ferner sind bei Essleben bisher ausschliesslich marine Conchylien gefunden worden, während ich bei Westhausen ausser letzteren auch Land- und Süsswasserconchylien, wenngleich sehr vereinzelt, nachgewiesen habe[3]); dieselben sind: Helix? Paludina? Fragmente.
Bithynia tentaculata.
Succinea oblonga.

Die Meeresconchylien finden sich in viel kleineren Stücken, sind auch weit seltener complet erhalten, als zu Essleben; Dentalien, Cerithien, Pectunculus und Cardien wiegen unter denselben vor. — Eine Detailbeschreibung der stratigraphischen Verhältnisse werde ich an anderer Stelle geben.

---

1) Vgl. Erläuterungen zur geolog. Specialkarte von Preussen etc. No. 343, zu Blatt Rossla, von E. E. Schmid, pag. 6. 1872. Schmid führt Unio, Linnaeus und Elephantenknochen von dort an.

2) Vgl. E. E. Schmid, über das Vorkommen tertiärer Meeresconchylien bei Buttstedt in Thüringen. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. XIX, pag. 502. 1867.

3) Es mag wohl sein, dass man in der Beurtheilung wenigstens eines Theiles der Plistocaendepositen Preussens mit marinen Conchylien nicht kritisch genug verfahren ist, namentlich derjenigen, welche neben letzteren noch Süsswasserschnecken, wenngleich nur vereinzelt, enthalten. Die Glaciallehme Schottlands und Nordamerikas enthalten local in Menge marine Conchylien, während andererseits auch Süsswasserschneckengehäuse auf secundärer, tertiärer etc. Lagerstätte in den Geschiebelehmen und Sanden (bei Leipzig etc.) sich finden.

b) Die Depositen der letzteren sind bei Gotha etc. überlagert von den eigentlichen *Trogontherienschottern*, den älteren fluviatilen Sanden und gröberen Kiesen, vorwiegend thüringisches Material je von dem Oberlauf, doch auch häufig erratische Blöcke skandinavischer Heimath, Knollensilicite aus der Braunkohle etc. enthaltend. Diese Ablagerungen erstrecken sich zu den höchsten Kanten der Thalböschungen hinan und überziehen auch die Plateau's bis zu mehr als 300 m Meereshöhe, reichen aber andererseits in solchen Gegenden, wo der Beginn fluviatiler Action tiefe Thalsenken bereits vorfand, wie in den Travertinbecken von Weimar und Tonna, selbst bis unter das heutige Niveau der Flüsse herab. Die Trogontherienschotter sind die Ueberreste der ältesten, gewaltigen, fluviatilen Thätigkeit in Thüringen; die Art ihrer horizontalen Verbreitung weist auf bedeutende, im Verlauf der Zeit erfolgte Veränderungen in den Flusssystemen hin (verlassene Flussbetten), welche theilweise bereits von Heinr. Credner nachgewiesen worden sind. — Die bisher aus Ablagerungen dieser Art in Thüringen nachgewiesenen organischen Einschlüsse beschränken sich auf Säugethierreste; es sind folgende Arten:

Elephas trogontherii Pohl. Elephas? primigenius Blum.	Süssenborn bei Weimar, Apolda, Sulza etc.	(Museum Jena, Schwabe, Götze, Hänssgen etc., Realschule in Weimar.)
Rhinoceros sp. (Merckii?), Halle, Süssenborn Equus caballus Süssenborn Bison priscus Halle, Süssenborn Cervus elaphus, Süssenborn		(Museum Halle,) coll. Pohlig etc.
— ? tarandus.	Süssenborn	(Schwabe in Weimar).
— capreolus	do.	(Pohlig).
Ursus sp.	do.	(Offrem in Apolda).

Aequivalente Depositen finden sich zu Mosbach bei Wiesbaden, Paris, Clacton und Oreston etc. etc.

III. Antiquusstufe (Mittelplistocaen), in Thüringen durch die 4 älteren Travertinbecken von Weimar-Taubach, Tonna, Mühlhausen und Tennstedt vertreten, welchen ich eine eigene, auch geologische Monographie gewidmet habe.

Die aus diesen Travertinen erbeuteten organischen Reste bieten ein so vollständiges Gesammtbild, wie es nur von wenigen geologischen Perioden uns überliefert ist; es sind gegen 160 Species, grossentheils durch mich nachgewiesen, unter denselben etwa 30 Säugethiere, 80 Land- und Süsswasserconchylien und 40 Pflanzenarten; selbst Reste von Vögeln, Reptilien, Fischen und Arthropoden fehlen nicht. Das Dasein auch des Menschen während der Ablagerung jener Travertine ist durch die in letzteren gefundenen Steingeräthe, Holzkohlen etc. ausser Zweifel gestellt, wie bereits durch Virchow[1]) und andere bestätigt ist. Im Ganzen wurden somit bisher constatirt[2]):

1. Homo, sh. von Taubach (Museum Halle, Klopffleisch Jena, München, Hänssgen Taubach, Pohlig, Pfeiffer Weimar etc.).
2. Elephas antiquus Falc., h., nur zu Tennstedt noch nicht gefunden (Museen Halle, Jena, München, Gotha, Weimar-Taubach, Göttingen, Berlin, Stuttgart).
3. — primigenius Blum., ss., von Weimar-Taubach (Halle, Jena, Schwabe Weimar).
4. Rhinoceros Merckii Jäg., h., nur bei Tennstedt noch nicht gefunden (Halle, München, Jena, Weimar-Taubach, Göttingen, Gotha, Stuttgart).
5. Sus (scrofa) Antiqui Pohl., s., Taubach, Tonna (Halle, Jena, München, Gotha, Taubach).
6. Equus cf. caballus, h., Weimar-Taubach (ibidem, Weimar).
6a. — sp. minor? ss., Weimar (Hummel ibidem).
7 Castor (fiber) Antiqui Pohl., h., Weimar-Taubach (Halle, München, Weimar-Taubach, Göttingen).
8. Cricetus cf. frumentarius, ss., Taubach, Tonna (Halle, Jena).

---

1) Cf. Verhandl. Gesellsch. Anthropologie etc. Berlin, 20. Januar 1877.

2) In dieser Liste bedeuten h. = häufig, s. = selten, ss. = sehr selten, sh. = sehr häufig.

9. Arvicola amphibius, h., Weimar-Taubach (Halle, Weimar-Taubach).
10. — ? agrestis, ibidem.
11. Spermophilus cf. citillus, ss., Weimar (Halle, coll. Pohlig).
12. Sp. indeterm. (Mittelgrosser Nager), Taubach (Pfeiffer Weimar).
13. Ursus cf. arctos, h., Taubach-Weimar, Tonna, Mühlhausen (Halle, München, Jena, Weimar-Taubach, Göttingen, Gotha etc.).
14. — ? spelaeus, ss., Taubach (Halle).
15. Meles cf. taxus, ss., Weimar-Taubach (Göttingen, Pfeiffer Weimar).
16. Mustela cf. martes, ss., Weimar (Hummel Weimar).
17. Canis (lupus) Süssi Woldr., ss., Weimar-Taubach (München, Halle, Pohlig).
18. Lutra vulgaris, ss., Taubach (Hänssgen Taubach).
19. Hyaena spelaea, s., Weimar-Taubach (Halle, München, Herbst Weimar, ?Mardersteig ibid).
20. Felis spelaea, ss., Weimar-Taubach (Halle, Pfeiffer Weimar, Pohlig).
21. Felis antiqua Cuv.[1]), ss., Taubach (Halle).

---

22. Bison priscus, h., Weimar-Taubach, Tonna (Halle, Jena, München, Weimar-Taubach, Gotha etc.).
23. Cervus cf. elaphus, h., überall verbreitet.
24. — capreolus, s., Weimar-Taubach (München, Halle).
25. — tarandus, ss., Weimar (Halle, Hummel Weimar).
26. — euryceros, ss., Weimar (Halle, Schwabe Weimar).
27. — euryceros n. f., ss., Taubach (München).

---

28. Cygnus sp., ss., (Knochen, Eier, Federn) Weimar, ?Mühlhausen (Herbst Weimar, Göttingen, Halle, Pohlig).
29. Anas sp., ss., Weimar-Taubach (Herbst-Schwabe Weimar, Halle, München).
30. Sp. indeterm. (minor), kleines Ei von Tonna (Gotha).

1) Ein maxillarer Fleischzahn; wohl der erste Nachweis des fossilen Panthers aus Deutschland.

31. Emys europaea, ss., (auch Eier), Tonna, Weimar (Gotha, Halle, Schwabe Weimar).
32. Rana? ss., Weimar (Pohlig).
33. Esox lucius? Wirbel ss., Taubach (München, Halle).
34. Limnobia sp., ss., Larve von Weimar (Herbst Weimar).
35. Coleoptere, ss., von Tonna (Gotha).
36. Cypris sp., h., Tonna, Weimar-Taubach (Pohlig).

In der Gegend ausgestorbene Conchylien[1]):

37. Helix (atrolabiata) Tonnae Sdbg. (Kaukasus), s., Weimar-Taubach, Tonna, Mühlhausen (Halle, Gotha, Pohlig etc.).
38. — banatica, ss., (Canthensis Beyr.), Taubach, Tonna (Halle, Gotha, Pohlig, ?Göttingen).
39. — carpathica h. (incarnata?), Weimar, Tonna.
40. — semirugosa Sdbg., h. (strigella?), Weimar, Tonna (Sandberger).
41. — vindobonensis, s., Weimar-Taubach, Tonna, Mühlhausen, Tennstedt (Gotha, Halle etc.).
42. Zonites cf. verticillus (alpin), s., Weimar-Taubach, Tonna (Gotha, Halle etc.); nach Liebe auch zu Gera.
43. Clausilia filograna, ss., Weimar (Halle).
44. ?Pupa secale, ss., Tonna (Pohlig).
45. Belgrandia marginata (Südfrankreich), sh., nur zu Tennstedt noch nicht gefunden.

In der Gegend jetzt abweichend entwickelt:

46. Helix pomatia, s., grosse ungarische, dünnschalige Form (Pohlig, Hänssgen Taubach).
47. — lapicida, s., grosse französische Form.

In der Gegend noch lebend:

48. Helix hortensis, sh., überall verbreitet.

---

1) Diejenigen Nummern dieser Liste, welchen ein (?) beigefügt ist, konnten von mir selbst bisher nicht nachgewiesen werden und sind Sandberger (Land- und Süsswasserconch.) entlehnt, welcher sie nach v. Fritsch's Exemplaren bestimmte; alle übrigen sind in meiner Collection vertreten.

49. Helix arbustorum, sh., desgleichen.
50. — fructicum, h., do.
51. — nemoralis, wie hortensis.
52. — strigella, h., do.
53. — hispida, h., do.
54. — costulata, ss. (?), Weimar, Tonna.
55. — costata, h., do.
56. — pulchella, sh., überall.
57. — personata, s., Tonna.
58. — umbrosa (?), ss., Weimar.
59. — obvoluta, h., überall.
60. Buliminus tridens, h.
61. Carychium minimum sh.
62. Cionella lubrica, h.
63. Caecilionella acicula s. (fossil?).
64. Acicula polita, s.
65. Clausilia laminata, s., (grosse Form), Weimar, Tonna.
66. — pumila, h., do.
67. — parvula, h., do.
68. — plicata, ss., do.
69. — plicatula, ss., do.
70. — ventricosa, ss., do.
71. — gracilis, ss., (vgl. v.) do.
72. — ?nigricans, ss. (Halle, von Weimar).
73. Pupa pygmaea, h.
74. — muscorum, h.
75. — angustior, s.
76. — pusilla, ss., Tonna.
77. — doliolum, ss.
78. — ?columella, ss., Tonna.
79. — antivertigo, ss., do.
80. — ventrosa, ss.
81. — sp., ss., Tonna.
82. — sp., ss., do.
83. — minutissima, s., (vgl. o.).
84. Patula rotundata, h.
85. — ruderata, ss. (?), Weimar, Mühlhausen.
86. Hyalinia nitidula, s.
87. — cellaria, h.

88. Hyalinia diaphana, ss. (?), Weimar.
89. — Hammonis, ss. (?), Tonna.
90. — nitida, s., Weimar, Tonna, Mühlhausen.
91. Daudebardia rufa, ss. (?), Weimar.
92. Vitrina pellucida, (?), Weimar.
93. Succinea putris, sh., überall.
94. — oblonga, h. (?), Weimar, Mühlhausen.
95. — Pfeifferi, h. (?), do. do.
96. Buliminus obscurus, (?), Mühlhausen.[1]

---

97. Unio sp., ss., Weimar (Herbst Weimar, Hänssgen Taubach).
98. Pisidium amnicum, s., Weimar, Tonna, Tennstedt.
99. — fossarinum, (?), Mühlhausen.
100. — obtusale, (?), do.
101. Ancylus cf fluviatilis, ss., Weimar-Taubach.
102. — lacustris, (?), Mühlhausen.
103. Limnaeus stagnalis, s.
104. — cf. palustris, sh.
105. — truncatulus, h.
106. — ovatus, sh.
107. — pereger, (?), Mühlhausen.
108. Physa hypnorum, h., Weimar-Taubach.
109. — fontinalis, s.
110. Bithynia tentaculata, sh.
111. — inflata.
112. Valvata cristata.
113. Planorbis carinatus, sh.
114. — marginatus, h.
115. — contortus, h.
116. — umbilicatus, h.
117. — fontanus, ss.

---

1) Die mit (?) bezeichneten Angaben von Mühlhausen gehen auf J. G. Bornemann, Diluvial- und Alluvialbildungen von Mühlhausen (Ztschr. deutsch. geol. Ges. VIII, pag. 89, 1856) zurück. Es ist mir nicht sicher, ob in dieser Schrift die älteren Travertine richtig von den jüngeren getrennt sind, da zu Mühlhausen auch letztere local hoch gelegen sind.

118. Planorbis nautileus, ss.
119. — nitidus, s.
120. — vortex, s.
121. — rotundatus, s.
122. — albus, (?), Mühlhausen.[1])
etc. etc.

Unter den Conchylien ist die Menge von Missformen bemerkenswerth. Von Helix sind je ein frei und ein links gewundenes Exemplar gefunden; Helixeier sind nicht selten.

In der Gegend ausgestorbene Pflanzen:

123. Ilex aquaefolium[2]), ss., } nächster heutiger Standort: Deister. — Von Tonna.
124. Scolopendrium officinarum, ss., } nächster heutiger Standort: Deister. — Von Tonna.
125. Pavia sp. (amerikanisch), Tonna (Halle).
126. Fraxinus cf. americana, do. do.
127. ?Quercus Mammuthi Heer. (Halle, Schwabe Weimar).

In der Gegend noch wachsend:

128. Quercus sessiliflora.
129. — pedunculata, (?), Mühlhausen.
130. Salix cf. caprea, h.
131. — sp.
132. — cinerea (?), Mühlhausen.

---

1) Eine Reihe der hier mit (?) bezeichneten Arten von Mühlhausen führt Sandberger (Land- und Süsswasserconch.) wohl nur nach Bornemanns citirter Schrift auf; ist dies der Fall, so sind einige dieser Arten, wie Limnaeus pereger und Planorbis albus, aus obiger Liste zu streichen, da Bornemann diese Species nicht von den Fundpunkten Schützenberg, Herbstberg und (?) Reiser angiebt. Alle anderen Travertine bei Mühlhausen gehören aber der prähistorischen, und nicht der Antiquusstufe an.

2) Diese Art wurde von mir bei Tonna gefunden, und meine Bestimmung durch Dr. Schröter in Zürich, sowie noch von O. Heer, bestätigt. Dr. Schröter hatte sich, mit Heers Unterstützung, in dankenswerther Bereitwilligkeit einer sehr gründlichen Untersuchung der Travertinflora unterzogen, und gedenkt diese Arbeiten zusammen mit denjenigen über die Flora von Cannstatt zu publiciren. — Alle oben citirten Species ohne weitere Anmerkung sind in dem Museum zu Halle, von Tonna oder Weimar etc.

133. Acer campestre.
134. Corylus avellana, sh.
135. Cornus sanguinea.
136. Rhamnus cathartica, (?), Mühlhausen.
137. Fraxinus sp.
138. Alnus glutinosa, (?), Mühlhausen.
139. Tilia grandiflora, (?), do.
140. Populus sp.
141. ?Betula sp. (Stammfragment).
142. Juglans sp.
143. Fagus sylvatica, (?), Mühlhausen.
144. ?Ulmus sp.
145. Rosa sp.?
146. Lappa oder Petasites (Schwabe und Götze, Weimar).
147. Hedera helix.
148. Sp. indeterm.
149. ?Astragalus (Papilionacee).
150. Labiate? sp. indet.
151. Glyceria spectabilis.
152. Phragmites communis, sh.
153. Pteris? sp.
154. Chara hispida, sh.
155. — foetida, (?), Mühlhausen.
156. Barbula muralis.
157. Eucalyta vulgaris.
158. Hypnum sp.
159. Conferven etc.

Auch Abdrücke von Nüssen und sonstigen Früchten, selbst Beeren und Blüthenkätzchen, sowie von 20—30 Fuss langen und mehre Fuss starken, liegenden Stämmen finden sich, namentlich zu Tonna.

Unter den Pflanzen ist besonders das Fehlen von Coniferen, unter den Conchylien dasjenige von Helix ericetorum und anderen heute in der Gegend sehr verbreiteten Formen bemerkenswerth.

Der Charakter der local ausgestorbenen Flora scheint nun in schwer löslichem Widerspruch zu stehen mit derjenigen der Landconchylienfauna; erstere weist auf ein milderes und feuchteres, oceanischeres letztere

vorwiegend auf ein trockneres, continentaleres Klima hin, als das heute in jener Gegend herrschende ist; und zwar gewähren, sowohl Pflanzen, als auch Landconchylien, beide einen sehr empfindlichen Massstab für klimatische Verhältnisse, — vielleicht aber doch erstere einen noch sichereren, als die Conchylien. Aehnliche Verhältnisse bieten die den älteren thüringischen Süsswasserkalken äquivalenten Travertine von Cannstatt, gleichfalls von Trogontherienschottern unterteuft und von Lös überlagert, mit den in dortiger Gegend ausgestorbenen Zoniten etc., Buxus, Cercis, Quercus Mammuthi Heer und Populus Fraasi Heer; ferner die Tuffkalke von Lacelle bei Paris, mit Zoniten etc. einerseits und Ficus, Cercis, etc. andererseits. Ebenfalls äquivalente Gebilde Englands von Grays Thurrock, Mundesley etc. führen die dort ausgestorbenen Belgrandien, wie in Thüringen, sowie den südfranzösischen Unio litoralis, neben Hippopotamus und Elephas antiquus. Letztere Species scheint auch die Travertine von Laviste und Aygelades bei Marseille (neben Laurus) sowie die bekannten interglacialen Lignite von Uznach und Dürnten bei Zürich als zu der Antiquusstufe gehörig zu erweisen, sowie die Travertine des Tiberthales bei Rom (mit Hippopotamus) und die marinen Plistocaendepositen der Gegend von Livorno, welche nach Meli (mündl. Mittl.) eine von der gegenwärtig daselbst lebenden gleichfalls mehrfach abweichende, theilweise dort ausgestorbene marine Conchylienfauna geliefert haben (Museum Rom).

Ich habe ferner nachgewiesen, dass vulcanische Tuffe bei Rom (St. Agnese, Magliana etc.; Museum Rom) Reste von E. antiquus führen, und dass die Eruption des vulcanischen Rodderberges an dem Niederrhein bei Bonn, wegen der Lagerung seiner Tuffe zwischen Trogontherienschottern und Lös, ebenfalls in die Antiquusstufe zu setzen ist. Da nun die Entstehung des letzteren Vulcanes höchst wahrscheinlich in dieselbe Zeit fällt, wie diejenige einer ganzen Reihe anderer Kratere der Eifel, des Laacher Sees und Mitteldeutschlands (Kammerbühl Eger, Aspenküppel Giessen), so muss man für die Antiquusstufe eine letzte

Steigerung allgemeinerer, vulcanischer Thätigkeit in Europa voraussetzen.

Endlich beweisen die oben berührten Verhältnisse an der italienischen Westküste, dass eine Senkung dieses Landstriches unter den Meeresspiegel während der Antiquusstufe und spätere Hebung stattgefunden hat. Auch an der Ostseeküste scheinen in dieser Periode säculare Senkungen vor sich gegangen zu sein, und zoogeographische Verhältnisse machen es sehr wahrscheinlich, dass in derselben Zeit eine allmähliche Senkung der einst vorhandenen Landbrücken zwischen England und dem Continent, zwischen Gibraltar und Marokko, zwischen Italien, Sardinien und Tunis, sowie zwischen Griechenland und Kleinasien unter das Meeresniveau erfolgt ist.

Zusammenfassend wird man sonach die Stufe des Elephas antiquus, des grössten Landthieres aller Zeiten, charakterisiren können: als eine Periode durchschnittlich wärmeren Klimas, gesteigerter vulcanischer Thätigkeit, allgemeiner säcularer Senkungen und bereits menschlicher Wirkens in Europa.

IV. Mammuthstufe: tiefere Terrassen- und Thalschotter grösstentheils; Lös und Cavernenlehm. Verschiedene Lösterrassen, wie ich solche an dem Niederrhein nachgewiesen habe, lassen sich in den kleineren thüringischen Verhältnissen kaum abtrennen. — Die aus dieser Stufe in Thüringen bisher durch Liebe, Richter, Nehring und mich nachgewiesenen organischen Reste sind folgende:

1. Elephas primigenius, h., Kies: Jena, Grossheringen, Naumburg, Kösen, Halle, Leipzig, Werningshausen, Stotternheim, Erfurt, Mühlhausen, Arnstadt etc. (Museum Jena, Halle, Mühlhausen, Schäfer Gotha etc.); Lös und Höhlenlehm: Gera, Saalfeld, Jena, Oppurg, Sulza, Apolda, Gotha, Bleicherode etc. (Museum Jena, Gotha, Gera etc.).
2. Rhinoceros tichorhinus, s., Kies: Leipzig, Sulza (Museum Leipzig, Jena); Lös und Höhlenlehm: Gera, Oppurg, Saalfeld, Jena, Apolda, Rossla, Gotha, Nord-

hausen etc. (Museen Jena, Halle, Gotha, Herbst Weimar etc.).

3. Equus caballus, Saalfeld, Gera, Zottelstedt etc.
4. — sp. minor, (?), Gera.
5. Sus scrofa, Gera, Saalfeld.
6. Hystrix sp., Saalfeld.
7. Arctomys sp., Saalfeld, Gera.
8. Sciurus vulgaris, Saalfeld.
9. Alactaga jaculus, Saalfeld, Gera.
10. Cricetus frumentarius
11. Mus silvaticus etc. } Saalfeld.
12. Arvicola glareolus
13. — amphibius, Saalfeld, Gera.
14. — ratticeps, Saalfeld.
15. — gregalis, do. , Gera.
16. — arvalis etc., Saalfeld.
17. Myodes torquatus
18. — lemmus } Saalfeld, Gera.
19. Lepus variabilis etc.
20. Spermophilus cf. citillus, Jena.
21. Sorex pygmaeus
22. Crossopus fodiens
23. Talpa europaea } Saalfeld.
24. Mustela vulgaris
25. — erminea
26. — putorius, Saalfeld, Gera.
27. — martes (foina), Saalfeld.
28. Meles taxus, Saalfeld.
29. Ursus arctos, Gera.
30. — spelaeus, Gotha, Apolda (Lös), Saalfeld, Gera, Erfurt etc. (Jena, Halle, Realschule Weimar etc.).
31. Canis lupus, Saalfeld, Gera.
32. — familiaris? Saalfeld? (?).
33. — vulpes, Saalfeld, Gera.
34. — lagopus, Gera? Saalfeld.
35. Hyaena spelaea, Saalfeld, Gera, Oppurg, ?Gotha.
36. Felis spelaea, Saalfeld, Gera.
37. — lynx, Saalfeld.

---

38. Cervus elaphus, überall verbreitet.
39. — (euryceros) Germaniae, Apolda?, Jena aus Lös (Halle, Jena, Klopffleisch Jena).
40. — tarandus, Saalfeld, Gera, Halle, Naumburg, Taubach, Apolda aus Lös (Museen Halle, Jena, Hänssgen Taubach etc.).
41. — capreolus? Saalfeld? (?).
42. Ovibos moschatus, Kiespflaster des Lös Jena, Merseburg (Jena, Halle).
43. Bos primigenius, Gera, Saalfeld? (?).
44. Bison priscus, Gera, Zottelstedt?, Gotha?, Göschwitz etc.

---

45. Homo? Lös Princessgarten Jena (Klopffleisch Jena).

---

46. Lagopus albus? } Saalfeld?
47. Perdrix cinerea? } Saalfeld?

48. Coturnix communis
49. Tetrao tetrix
50. — urogallus
51. Anas sp.
52. Anser sp.
53. Corvus sp. etc.
54. Aquila chrysaëtos etc.
55. Strix sp.
56. Hirundo rustica etc.

} Saalfeld.

---

57. Rana temporaria
58. — esculenta
59. Bufo vulgaris
60. Ophidier
61. Esox lucius

} Saalfeld.

---

62. Succinia oblonga
63. Helix hispida
64. Pupa muscorum
65. Helix pulchella etc.

} Häufig im Lös etc.

66. Hyalinia cellaria
67. Patula rotundata
68. Helix fruticum
69. — ichthyomma
70. — arbustorum
71. — lapicida
72. — nemoralis

(Nr. 66–72: Saalfeld.)

Der thüringische Lös kann ebenso, wie ich dies an anderer Stelle für den niederrheinischen erwiesen habe, nur fluviatiler Entstehung sein.

V. Prähistorische Stufe, in Thüringen sehr lehrreich vertreten: durch *jüngere Travertine* (Jena, Ammerbach, Rothenstein, Magdala, Weimar, Arnstadt, 3 Gleichen, Mühlhausen, Langensalza, Körner, Tennstedt, Greussen, Göttingen etc.); *jüngere Torfmoore* (Mühlhausen, Tonna, Werningshausen-Grüningen-Hassleben, Legefeld, Weimar etc.); *Verwitterungslehme*, *jüngste Alluvien* der Bäche und Flüsse in deren Auen und Betten. Der Auenlehm entspricht dem Thallös des Rheines und dessen historischen Alluvien zugleich; in den kleineren thüringischen Verhältnissen ist eine Trennung unthunlich. — Die wichtigeren der bisher constatirten organischen Reste aus der prähistorischen Stufe Thüringens sind folgende:

1. Homo. — Der besondere Reichthum Thüringens an Resten aus der jüngeren Steinzeit ist bekannt. Die Hämmer, Aexte, Messer, Kelte, Pflugscharen, Reibkeulen und Mahlsteine, Pfeilspitzen etc. aus Hornblendeschiefer, Flint, Quarzit, Kieselschiefer, einheimischem Porphyr, Basalt, Jadeit etc. fanden sich meist unregelmässig auf den Aeckern zerstreut; einzelne Localitäten an dem Ettersberg, dem Ottstedter Berg, der Finne etc. enthielten reichlichere Ansammlungen. — Urnenreste sind bei weitem nicht so reichlich und mannigfaltig, wie in dem benachbarten Sachsen. — Schädelreste fanden sich in dem Travertin von Greussen, neben Topfscherben; ein Einbaum und eiserne Pfeilspitzen angeblich in dem Torf von Hassleben,

und kupferne Aexte etc. in dem Torf von Legefeld (Herbst Weimar).

2. Castor fiber, Torf Hassleben (Jena). †
3. Canis lupus, Kalk Langensalza (Halle). †
4. — vulpes, Torf Hassleben } (Jena).
5. — ?familiaris, do. } (Jena).
6. Ursus? Ilmbett Weimar (Schwabe Weimar). †
7. Sus scropha, Torf Hassleben (Jena).
8. Equus caballus, do.
9. Bos primigenius, h., Torf Hassleben (Jena, Gotha, Anatomie Jena etc.), Ilmbett Mellingen (Anatomie Jena), Leinebett Göttingen (ibid. zool. Mus.), Unstrutbett Mühlhausen (ibid.). †
10. — longifrons brachyceros? Torf Hassleben, (?), alter Flusskies Jena (ibid.).
11. Capra? Unstrutbett Mühlhausen (ibid.).
12. Cervus elaphus, im Torf und Travertin (Jena, Gotha).
13. — capreolus, desgleichen.
14. Emys europaea, Torf Grüningen (Jena). †

Von diesen kommen die mit einem † bezeichneten Arten in Thüringen nicht mehr vor. Auch Vogelreste haben sich gefunden. Von Conchylien sind erwähnenswerth und bezeichnend, aus den Travertinen besonders:

15. Limnaeus stagnalis, sh.
16. — auricularis, Langensalza etc.
17. Planorbis marginatus, h.
18 Helix bidens, Travertin Greussen, Weimar; Torf Werningshausen, (Jena, Pohlig).
19. Buliminus tridens, Langensalza etc.

E. S. Schmid[1]) zählt ferner auf:

20. Limnaeus palustris.
21. — vulgaris (ovatus).
22. Bithynia tentaculata.
23. Paludina vivipara.
24. Planorbis carinatus.

1) Zeitschr. deutsch. geolog. Gesellsch. XIX, pag. 57, 62, 1867.

25. Planorbis vortex, contortus.
26. — spirorbis.
27. Physa fontinalis.
28. Succinia Pfeifferi.
29. Helix pomatia, s.
30. — hortensis, sh.
31. — fruticum.
32. — arbustorum.
33. — rotundata.
34. — hispida.
35. — lucida, fulva, nitidula.
36. — strigella.
37. — lapicida.
38. — incarnata, obvoluta, pulchella.
39. Cochlicopa lubrica.
40. Bulimus montanus, obscurus.
41. Caricula.
42. Clausilia ventricosa.
43. — rugosa.
44. — similis.
45. — parvula.
46. — bidentata.
47. Pupa muscorum.
48. — frumentum.

Von Pflanzen finden sich in den Travertinen vorwiegend Schilfe, Gräser und Moose, auch Laubblätter, in den Torfen besonders Quercus, Corylus und Betula häufig.

Unter den Conchylien vertreten Limnaeus stagnalis und Planorbis marginatus nach der Menge ihres Auftretens die Limnaeus palustris und Planorbis carinatus der Antiquustravertine; ferner sind Helix bidens und Limnaeus auricularis für die prähistorische Stufe Thüringens nach dem Bisherigen charakteristisch. — Die älteren Travertine sind in der Regel, aber nicht immer bereits durch relativ höheres Niveau vor den jüngeren ausgezeichnet; wo dies nicht der Fall ist, wird man für die Unterscheidung in erster Linie auf die Conchylienführung angewiesen sein.

Es ist mir nicht ganz zweifellos, ob Bos primigenius, in den prähistorischen Depositen so häufig, bereits in älteren Schichten Thüringens vorkömmt; das Umgekehrte gilt für Bison priscus. Von Cervus alces, welcher in süddeutschen prähistorischen Ablagerungen nicht selten zu sein scheint, hat sich in Thüringen bisher wohl noch nichts Sicheres gefunden.

VI. Historische Stufe, die Depositen der historischen Zeit umfassend.

Von dem palaeontologischen, aus den thüringischen Travertinen stammenden Material habe ich zunächst die Bearbeitung der Elephantenreste abgeschlossen, welche umfangreiche comparative Studien, besonders in Italien, benöthigt hat und den Gegenstand eines umfassenden, in Druck befindlichen Werkes von mir bildet. Es mag geeignet sein, einige Resultate des letzteren, welche von allgemeinerer Bedeutung sind, hier anzureihen:

1. Die Annahme eines „Praeantepaenultimus" in der Milchzahnserie durch Falconer und L. Adams ist unbegründet.

2. Die Malteser Zwergelephanten sind bei völliger Uebereinstimmung auch der Milchdentition in der Form (einwurzelige vorderste Milchmolaren etc.), specifisch nicht von Elephas antiquus verschieden und verdienen die Bezeichnnng Elephas (antiquus) Melitae Falc.; es ist eine insulare „Pony"-Rasse des Urelephanten.

3. Die Elephanten sind einzutheilen in Archidiskodonten (E. planifrons, meridionalis), Loxodonten (E. africanus, ? antiquus) und Polydiskodonten (E. indicus, namadicus, primigenius etc.); die Stegodonten rechne ich mit Clift noch zu Mastodon.

4. In den älteren thüringischen etc. Fluviatilschottern kömmt eine von dem typischen Urelephanten der dortigen Travertine verschiedene Molarenform vor, welche ich Elephas (antiquus) trogontherii benannt habe.

5. Es ist eine Sage, dass Elephas meridionalis grösser gewesen sei, als E. antiquus; das Verhältniss ist umgekehrt. E. antiquus ist das grösste aller bisher bekannten Landthiere gewesen.

6. Die von Falconer als E. hysudricus bezeichneten Reste aus den indischen „Sevalik Hills" sind specifisch nicht verschieden von E. meridionalis Nesti emend. Pohlig.

Datolith von Casarza in Ligurien.

Von

O. Luedecke

in Halle (Saale).

(Mit Holzschnitt.)

Der Datolith findet sich in Ligurien in einem breccienartigen Gange der Schlucht Valle grande in der Nähe des Valle di spine. Die Ausfüllungsmasse des Ganges sind Bruchstücke der zu beiden Seiten anstehenden Gesteine: des Serpentins und des Diallaggabbros, welche durch zum Theil körnigen, zum Theil mikrokrystallinischen Datolith verkittet sind. An vielen Stellen finden sich in den breccienartigen Ausfüllungsmassen Hohlräume, welche mit zierlichen, wundervoll wasserhell durchsichtigen Datolithkrystallen besetzt sind. Dieselben haben die verschiedenartigste Grösse von $^1/_4$—10 mm. Auf denselben sitzt dann hier und dort ein Rhomboëder $-\frac{1}{2}$ R. von Kalkspath, welcher wiederum von radialstrahligen, äusserlich kugeligen, weissen Aggregaten von Scolecit bedeckt wird. Das specifische Gewicht des letzteren wurde von Bechi[1]) zu 2,23 bis 2,33 bestimmt;

1) Boll. Com. geol. 1879 S. 530, daraus Auszug in Zeitsch. f. Krystall. IV, 406.

derselbe Forscher analysirte den Scolecit quantitativ; er fand folgende procentische Zusammensetzung I.

		I.	II.[1]
SiO_2	=	46,65	45,85
Al_2O_3	=	25,82	26,13
CaO	=	14,44	14,26
H_2O	=	13,00	13,76
MgO	=	0,11	—
B_2O_3	=	Spur.	

Chemische Eigenschaften. Bechi hat auch eine quantitative Analyse vom Datolith angefertigt; er fand I.

		I.	II.[2]
SiO_2	=	37,61	37,50
B_2O_3	=	20,84	21,88
CaO	=	35,52	35,00
H_2O	=	5,88	5,62
MgO	=	0,08	—

Beim Erwärmen entwickelt das Mineral einen Geruch nach verbrannter organischer Substanz, was nach Bechi mit einem geringen Gehalte von ammoniakalischen Salzen zusammenhängen soll.

Geometrische Eigenschaften. Der Datolith, welcher in dem Gange als Kittmasse vorhanden ist, und die frei ausgebildeten Krystalle sind von verschiedenem Alter; die Krystalle bilden eine die Hohlräume ausfüllende zusammenhändende Rinde; die letztere ist also jünger als der körnige bis mikrokrystallinische Datolith, welcher die Kittmasse der Serpentin- und Diallaggabbro-Bruchstücke bildet. Die Krystallrinde besteht aus grösseren und kleineren Krystallen: die letzteren stehen mit den erstern auf demselben Boden der Höhlung, sind aber dort verhältnissmässig dicker als an der obern Spitze, welche mit schönen, gut spiegelnden Flächen versehen in den Hohlraum hineinragt, sie ver-

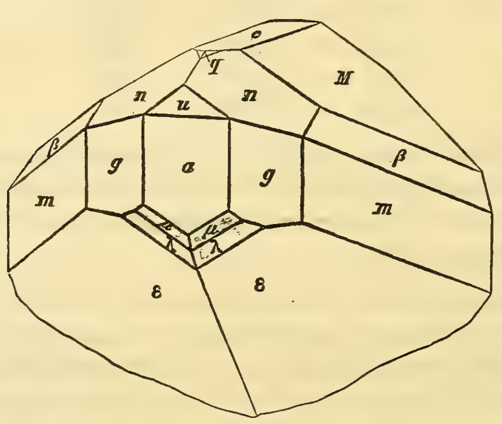
1) Theoretische Zusammensetzung nach der Formel

$$CaAl_2Si_3O_{10} + 3H_2O.$$

2) Theoretische Zusammensetung nach der Formel

$$H^2Ca^2B^2Si^2O^{10}.$$

jüngen sich also von unten nach oben. Umgekehrt ist es bei den grösseren Krystallen: dieselben sind dort, wo sie auf dem Boden der Höhlung, welche sie ausfüllen, stehen, verhältnissmässig von geringem Umfange; derselbe nimmt jedoch nach oben derart zu, dass die Krystalle vielfach oben die 4—5 fache Dicke als unten haben. Beide Arten von Krystallen sind gleichzeitig entstanden, wie die Aneinanderwachsungsflächen bezeugen, wenn man sie vorsichtig von der Unterlage herab nimmt; beide zeigen auch die gleichen Combinationen, nur sind die grösseren Krystalle, weil sie sich mit ihren auskrystallisirten Enden über die kleinen frei erheben, mehrseitiger ausgebildet als die letzteren, welche nur an dem freien oberen Theile Flächen zeigen können.



Es treten an den Krystallen gewöhnlich folgende Flächen mit einander in Combination[1]) (siehe vorstehende Figur) a $= \infty\bar{P}\infty$ 100, c = OP 001, g = ∞P 110, m = ∞Ꝑ2 120, M = Ꝑ∞001, u = —2Ꝑ∞ 201, n = —P 122, ε = P $\bar{1}11$, β = —2Ꝑ4 142, μ = 2Ꝑ2 $\bar{2}11$, $\lambda = \frac{3}{2}$Ꝑ$\frac{3}{2}$ $\bar{3}22$ und q = — $\frac{1}{3}$P 113. Von diesen Flächen ist gewöhnlich M = 011 und ε = $\bar{1}11$ gross, die übrigen sind kleiner und gleichmässiger ausgebildet, oder es sind die Flächen β = 142 und ε = $\bar{1}11$ gross ausgebildet und die übrigen kleiner und

1) Wenn man das Rammelsbergische Anverhältniss a : b : c = 0,6329 : 1 : 0,6345, β = 89° 54′ zum Grunde legt.

mehr zurücktretend. Im ersteren Falle kehren die Flächen gewöhnlich die Kante der Flächen M : ε nach oben aussen und die Normale zu dieser Kante und zu M ist die Richtung, in welcher das Hauptwachsthum auf der Unterlage stattgefunden hat; im zweiten Falle kehren die Krystalle mehr die Fläche β nach oben. Endlich giebt es auch noch viele Krystalle, welche die Endfläche c nach oben kehren, die also mit ihrer Verticalaxe senkrecht auf der Unterlage stehen und daher nur die um c herumliegenden Flächen zeigen; letztern Fall stellen besonders die kleinern, zwischen den grössern gleichsam eingekeilt stehenden Krystalle vor.

Die Prismenzone enthält die Flächen a = 100, g = 110, m = 120; a ist gewöhnlich am grössten von diesen Flächen, gut spiegelnd giebt es Reflexbilder, welche sogar die Vergrösserung des Websky'schen Oculars α (Goniometer von Fuess-Modell 2a) vertragen; manchmal ist sie gestreift, hat dann weniger gute Reflexe und manchmal Nebenbilder, welche um circa $^{1}/_{4}{}^{0}$ vom normalen a abstehen. Die Fläche g liefert immer Bilder ersten Ranges, welche ebenfalls die Vergrösserung von α vertrugen; dagegen ist m parallel zur Prismenkante gestreift und gab daher 2 Bilder, von denen das Hauptbild dieselbe Rangstufe wie die Bilder von g einnahmen; hingegen war das um 55' nach dem Klinopinakoid b zu abstehende, welches an unsern Krystallen nicht ausgebildet ist, immer bei weitem schwächer.

	1.	2.	Theorie Dana
100 = a : 110 = g	32° 29,5'	10,6'	19'
110 = g : 120 = m	19° 13,5'	27,7'	22'
120 = m : $\bar{1}$20 = m	76° 35,5'	35,5'	38'.

Trotz der guten Beschaffenheit der Flächen weichen die Winkel also von den gewöhnlichen etwas ab.

Die vordere Polkantenzone von [n : n] = [122 : 1$\bar{2}$2] enthält die Flächen n = 122 und β = 142; die erstere hiervon gab sehr gute Bilder, während β zwar sehr gross ausgebildet, aber ganz matt war; letztere wurde mit Hülfe des verkleinernden Oculars δ eingestellt.

Flächen		Theorie
$1\bar{2}2 = n$: $122 = n$	$59^0\ 9'$	$13'$
$122 = n$: $142 = \beta$	$19^0\ 0{,}5'$	$3'$

Die Zone $[n:M] = [122:011]$ enthielt die Flächen $a = 100$, $n = 122$, $M = 011$ und $\varepsilon = \bar{1}11$; sie geben ausgezeichnete Reflexbilder mit Ausnahme von M, welches matt ist und daher nur mit dem Ocular γ eingestellt werden konnte:

Flächen	I.	II.	III.	Theorie
$100 = a$: $122 = n$	$66^0\ 57{,}5'$	$54'$	—	$56'$
$122 = n$: $011 = M$	$22^0\ 57'$	$49{,}7'$	$57{,}5'$	$59'$
$011 = M$: $\bar{1}11 = \varepsilon$	$40^0\ 14'$	$31'$	$28'$	$28'$

Von den Flächen der Zone $[u:c] = [201:001]$ hat nur c etwas weniger befriedigende Reflexe; u gab einheitliche und sehr scharfe Bilder:

Flächen	I.	Theorie
$110 = a$: $201 = u$	$26^0\ 30{,}5'$	$25'$
$201 = u$: $001 = c$	$63^0\ 19'$	$29'$.

Am Krystall „1“ war sodann die Zone $[M:m] = [011:120]$ sehr gut entwickelt: ε und m gaben Reflexe ersten Ranges, während β, obgleich es die grösste Fläche am Krystall war, doch auch hier nur unvollkommene Reflexe lieferte, weil es ganz matt war; es wurde desshalb hier das verkleinernde Ocular δ benutzt.

Flächen	I.	Theorie
$11\bar{1} = \varepsilon$: $120 = m$	$43^0\ 54'$	$43^0\ 46'$
$120 = m$: $142 = \beta$	$39^0\ 16'$	$39^0\ 20'$
$142 = \beta$: $011 = M$	$25^0\ 39{,}4'$	$25^0\ 42'$.

Die Zone $[a\,\varepsilon]$ mit den Flächen $a = 100$, $\mu = \bar{2}11$, $\lambda = \bar{3}22$ und $\varepsilon = \bar{1}11$ ist am Krystall II sehr schön entwickelt; besonders sind μ u. λ sehr breit ausgebildet und geben mit ε zusammen dem Krystall in der Richtung der Zonenaxe dieser Flächen säulenförmigen Habitus; die Kry-

stalle sehen deswegen von dieser Seite, ganz anders als die oben beschriebenen aus; von der entgegengesetzten oberen Seite sind auch hier M = 011 und $\varepsilon = \bar{1}11$ gross ausgebildet. Alle Flächen der Zone geben Bilder ersten Ranges, nur a hat ein schlechteres Nebenbild.

	II.	Theorie
100 = a : $\bar{2}11 = \mu$	30° 19′	23′
$\bar{2}11 = \mu$: $\bar{3}22 = \lambda$	7° 37,5′	48′
$\bar{3}22 = \lambda$: $\bar{1}11 = \varepsilon$	11° 41′	26′.

Die Untersuchung, zu welcher Zone q = 113 gehörte, ergab, dass sie mit c = 001 und g = 110 eine Zone bildet; obgleich sehr klein gab sie ausgezeichnete Reflexe. Es wurde gemessen am Krystall II.

		Theorie
001 = c : 113 = q	21° 21′	21° 38′
113 = q : 110 = g	68° 13′	68° 17′.

Endlich wurde noch n = 122 : q = 113 gemessen gleich 19° 40′. Des Cloizeaux giebt als theoretischen Werth 19° 45′.

Physikalische Eigenschaften. Issel (loc. cit.) giebt an, dass die Krystalle durchsichtig wasserhell mit einem Stich in's Grünliche, Meergrüne und Gelbblaue wären; ersteres kann ich bezeugen, letzteres zeigen meine Stücke nicht. Der Glanz ist sehr starker Glas- bis Diamantglanz. Die Härte ist nach Issel 5,5.

Das specifische Gewicht 2,805, nach Bechi 2,898.

Calciumoxydhydrat als Kesselstein.

Von

O. Luedecke

in Halle (Saale).

Im siebenten Bande der Zeitschrift für Krystallographie pag. 502[1]) habe ich eine Mittheilung gemacht über „Brucit als Kesselstein“; ein ähnliches Vorkommen von Calciumoxydhydrat als Kesselstein theilte mir vor Kurzem der Handelschemiker Herr Dr. Teuchert mit. Derselbe erhielt aus der Eisfabrik von Vaass und Littmann hier einen Kesselstein, welcher sich in der Ammoniakblase der Carre'schen Eismaschine abgesetzt hatte. Eine quantitative Analyse desselben ergab folgende procentische Zusammensetzung:

CaH_2O_2	=	94,77
$CaCO_3$	=	1,95
$Fe_2H_6O_6$	=	3,75
Summa		100,47.

Die Substanz besteht also im wesentlichen aus Calciumhydroxyd; es sind tafelige, graue Krusten, welche aus weissen (auf OP) perlemutterglänzenden Blättchen des hexagonalen Systems bestehen; sie sind nach OP (0001) ausgedehnt und die Säulenflächen ∞P $(10\bar{1}0)$ sind zum Theil sehr schmal ausgebildet; parallel OP 0001 findet eine ziemlich vollkommene Spaltbarkeit statt. Im Orthoskop bleiben sie bei gekreuzten Nicols und Drehen auf dem Objecttisch um 360° vollkommen dunkel; im Konoskop erkennt

---

1) Vergleiche auch diese Zeitschrift 55. Bd. S. 313.

man das Interferenzkreuz optisch einaxiger Krystalle von bunten Ringen umgeben; sie sind optisch negativ.

Die Krystalle sind in der Ammoniakblase bei höherem Druck entstanden, als man behufs der Entfernung von gebildetem kohlensauren Ammoniak gelöschten Kalk zusetzte. Aehnliche Combinationen von ∞P und OP von Calciumhyderoxyd haben schon früher Riffault und Chompré erhalten, als sie Calciumchlorid mittelst des electrischen Stromes zersetzten (Gilbert Annalen der Physik 28. Bd. S. 117); auch Gay-Lussac scheint Rhomboëder von Calciumoxydhydrat erhalten zu haben, als er eine Lösung von gelöschtem Kalk im Exsiccator über Schwefelsäure verdunsten liess (Annales de Chimie et de Physique T. I 1816, S. 334).

Halle (Saale), Mineralogisches Institut im Juli 1885.

1885. Correspondenzblatt III.

des

Naturwissenschaftlichen Vereines

für die

Provinz Sachsen und Thüringen

in

Halle.

Sitzung am 30. April 1885.

Es sind anwesend 22 Mitglieder.

Der Vorsitzende Herr Prof. v. Fritsch begrüsst die Versammlung im neuen Semester und übermittelt die Grüsse des Herrn Prof. E. Schmidt.

Als neues Mitglied wird Herr Rentier Ritter proklamirt und als solches angemeldet Herr Stud. Schönbrodt durch die H. H. Stud. Steinriede, Steinecke und Borkert.

Herr Dr. Teuchert übergiebt sodann dem Vorstande ein von ihm angefertigtes alphabetisches Sachregister über die ersten 50 Bände unserer Zeitschrift (Buchstabe A).

Der Vorsitzende spricht dem genannten Herrn im Namen des Vereins den Dank für die umfangreiche Arbeit aus.

Der Schriftführer Herr Prof. Dr. Luedecke spricht sodann über Kochsalzkrystalle aus einer Spalte des Anhydrits des Hammerschachtes bei Stassfurt aus einer Tiefe von 276 Metern. Herr Dr. Precht besitzt einen über Fuss grossen Krystall der Combination $\infty O \infty . O . \infty O2$. Derselbe birgt grosse Flüssigkeitseinschlüsse mit Gasblasen. Redner besitzt einen eben solchen Krystall der Combination $\infty O \infty$. z. Th. $\infty O2$ und $3O\frac{3}{2}$. Die Dimensionen derselben sind $80 \times 70 \times 130$ Centimeter. Ein Flüssigkeitseinschluss mit 1 Gasblase hat eine Länge von 2,5 Centimeter und eine Breite von 3 Millimeter. Weiter legt derselbe ein neues Vorkommen von Kainitkrystallen von der Agathe bei Stassfurt aus einer Tiefe von 228 Metern 12—15 Meter vom Abbauorte entfernt vor: ausser den von Zepharovich beschriebenen

Formen zeigen dieselben noch $-4\bar{P}\infty$ und $-3\bar{P}3$, ebenso zeigt er Schoenit aus der Polyhalitregion von Aschersleben. In der Folge spricht derselbe über Krystalle der Parabromphenols, welche der pyramidalen Hemiedrie des tetragonalen Systems zugehören. Vergl. Z. f. Kryst. VII, 582.

Herr Privatdocent Dr. Erdmann spricht über die Leuchtkraft und die Construktion der beim Bismarckfackelzuge angewandten Magnesiumfackeln.

Herr Ober-Ingenieur Beeg berichtet sodann über ein Gemisch von Kohlensäure und schwefliger Säure, welches Raoul Pictet zur Eisfabrikation empfohlen hat.

Zum Schluss legt Herr Oberpostsecretär Kobelius ein naturwissenschaftliches Curiosum vor.

Sitzung am 7. Mai.

Anwesend sind 22 Mitglieder.

Als neues Mitglied wird angemeldet Herr Assistent Kollrepp durch die H. H. Privatdocenten Dr. Baumert, Dr. Erdmann und Herrn Assistenten Rosenthal.

Herr Professor Dr. Luedecke legt im Auftrage des Verfassers die Schrift „über die Fauna des grossen und kleinen Teichs im Riesengebirge“ von Dr. Zacharias vor, und bespricht aus den unter der Leitung des Prof. Lehmann in Münster herausgegebenen Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde „die oberrheinische Tiefebene und ihr Randgebirge von Dr. R. Lepsius“.

Herr Dr. Heyer, welcher vor kurzem aus Amerika zurückgekehrt ist, legt sodann das Holz von Taxodium sempervirens (Rothholz) vor, in welchem Eicheln fest eingeklemmt sitzen, dieselben sollen durch einen Spechtähnlichen Vogel in das Rothholz hinein gesteckt werden; sodann wendet sich derselbe zur Besprechung des petrified forest im Sanomathale in Californien; endlich legt derselbe Redner sehr grosse Zapfen der Pinus sabiniana ebenfalls von dort vor.

Herr Dr. D. v. Schlechtendal spricht über Knospenverdickungen durch Gallmilben an Laubsträuchern unter Vorlegung eines reichen Demonstrationsmaterials.

Herr Stud. Borkert legt einen sehr grossen Calamiten aus den Steinkohlen von Eschweiler vor.

Herr Geheimer Bergrath Dunker bespricht die Construction der Fontaine in Wilhelmshöhe nnter Vorlegung von instruktiven Zeichnungen.

Herr Sohnke legt Rosenöl, welches Schimmel u. Co. in Leipzig aus deutschen Rosen dargestellt haben, vor, und Herr Prof. von Fritsch bespricht die Gewinnung desselben in Bulgarien.

An der Debatte des letzten Vortrags und an den über die amerikanischen versteinerten Wälder betheiligten sich eine grosse Anzahl der Anwesenden.

Sitzung am 14. Mai.

Anwesend 15 Mitglieder.

Die Sitzung findet statt in dem nur durch einen schwachen Stoffvorhang vom Speisesaale getrennten kleinen Zimmer, wo dieselbe durch Tellerklappern, lautes Sprechen der übrigen Gäste und Durchlaufen der Kellner fortwährend auf das empfindlichste gestört wird.

Herr Dr. D. von Schlechtendal kommt in einem längeren Vortrage zurück auf die Thatsache, dass Picus major in die Bäume Löcher schlägt, um sie mit Samen auszufüllen; hieran schliesst sich eine längere lebhafte Debatte, an welcher sich viele Anwesende betheiligen.

Sodann legte der erst kürzlich aus Californien zurück gekehrte H. Dr. Heyer grosse Gallen und Selaginella rediviva aus diesem Lande, sowie Amazonenstein von Pikes Peak Col. vor.

Generalversammlung

in Eisenach am 30. und 31. Mai 1885.

Am Vorabend der Generalversammlung fanden sich eine Reihe auswärtiger Mitglieder unseres Vereins und eine stattliche Anzahl der Vereinsmitglieder des Eisenacher naturwissenschaftlichen Vereins in der Veranda des Hotels zum goldenen Löwen zusammen, um die programmmässige Vorversammlung gemeinschaftlich abzuhalten. Lebhafte wissenschaftliche Gespräche über die mannigfachsten Thematen, witzige gesellige gemeinschaftliche Unterhaltung füllten den Abend, an welchem manche Bekanntschaft geschlossen und viele erneuert wurden, aus. Mittelst eines nach neuer Methode konstruirten Fernrohrs zeigte Herr Prof. Hasert die Monde des Jupiter. Erst sehr spät suchten die Anwesenden die Nachtquartiere im goldenen Löwen auf.

Schon frühzeitig am andern Morgen stieg die Mehrzahl der Gäste auf die Wartburg und kehrten von dort gegen 10 Uhr zurück, um an der nun folgenden geschäftlichen Sitzung Theil zu nehmen. Es hatten sich zu derselben folgende Herren eingefunden: Dr. Baumert-Halle, Dr. Bandtke-Saalfeld, Dr. Bosetti-Trotha, Prof. Dr. Burbach-Gotha, Geh. Rath Dunker-Halle, Guenther-Halle, Dr. Heyer-Halle, Dr. Hosaeus-Eisenach, Prof. Dr. Luedecke-Halle, Stud. Peters-Halle, Prof. Dr. Schaeffer-Jena, Prof. Dr. Schmidt-Marburg, Oberlehrer Schubring-Erfurt und Dr. Teuchert-Halle.

Als neue Mitglieder wurden sodann angemeldet Herr Geheimer Rath Prof. Dr. Koeppe-Eisenach und Dr. Scheit-Apolda durch die Herren Prof. Dr. Burbach, Dr. Hosaeus, Geheime Rath Dunker, Prof. Luedecke, Dr. Baumert und Dr. Teuchert.

Sodann verliest Herr Dr. Teuchert den Kassenbericht für das laufende Jahr.

Einnahme.

1.	Ueberschuss aus 1883	ℳ	540	82
2.	Beiträge von 301 Mitgliedern à 6 Mk.	„	1806	00
3.	Beiträge von 5 Mitgliedern à 10 Mk.	„	50	00
4.	Eintrittsgelder von 24 Mitgliedern à 3 Mk.	„	72	00
5.	Zuschuss vom Graf Stolberg-Wernigerode	„	60	00
6.	Zuschuss vom Cultusministerium	„	300	00
7.	Vereinnahmte Porti	„	115	85
8.	Zinsen für angelegte Gelder . .	„	12	45
	Summa	ℳ	2957	12

Ausgabe.

		Tit. I. **Herstellung d. Zeitschrift.**					
Bel. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7.	1.	Zahlg. an Tausch & Grosse etc.	ℳ	2602	80	2602	80
		Tit. II. **Bibliothek.**					
Bel. 8.	1.	Buchbinderarb. an Schneider & Sohn	ℳ	33	20		
Bel. 9.	2.	do. an Engler	„	10	35		
Bel. 10.	3.	Feuerversicherung	„	26	70		
		Summa	ℳ	70	25	70	25
		Transport				2673	5

Ausgabe.

		Transport	M			2673	5
		Tit. III.					
		Localmiethe u. Vereinsbote					
Belag 11.	1.	Miethe an Achtelstetter .	M	46	50		
Bel. 12.	2.	Botenlohn an Fröbe . . .	„	25	00		
Bel. 13.	3.	„ „ Lindner . .	„	25	00		
		Summa	M	96	50	96	50
		Tit. IV.					
		Generalversammlung.					
Belag 14. 15.		Einladungen durch die Saalezeitung	„	16	80	16	80
		Tit. V.					
		Porti.					
	1.	Heftversandt (ohne Belag)	M	87	40		
	2.	Porti für Postanweisungen (ohne Belag)	„	35	35		
	3.	Porti für Einladungen (ohne Belag)	„	8	70		
Bel. 16.17.18.	4.	Porti f. Beischlüsse Anton	„	0	55		
Bel. 19.	5.	Porti für Beischlüsse Niemeyer	„	1	00		
Bel. 10.	6.	Porti für Beischlüsse Tausch u. Grosse .	„	0	60		
		Summa	M	133	60	133	60
		Tit. VI.					
		Insgemein.					
Bel. 21. 22. 23.	1.	Bureaukosten an den Redacteur	M „	29	27		
Bel. 24.	2.	Ein Kranz beim Begräbniss v. Achtelstetter	„	6	00		
		Summa	M	35	27	35	27
		Summa Summarum				2955	22

Die Einnahme beträgt:	Mk.	2957,12
Die Ausgabe beträgt:	„	2955,22
Mithin Ueberschuss:	Mk.	1,90.

Revidirt und für richtig befunden

Eisenach, den 30. Mai 1885.

Dr. Hosaeus. Schubring.

Durch die beiden gewählten Revisoren Herrn Dr. Hosaeus-Eisenach und Herrn Oberlehrer Schubring-Erfurt wird sodann nach erfolgter Durchsicht der Kassenberichte der Antrag auf Decharge gestellt und von der Versammlung angenommen.

Es erfolgt sodann die Berathung der Wahl der Orte für die nächstjährige zweitägige Generalversammlung: es wird **Quedlinburg** vorgeschlagen, und angenommen und zwar sollen die Vorversammlung und der erste Tag zu den geschäftlichen und wissenschaftlichen Angelegenheiten verwendet werden, während der zweite Tag einer Harz-Excursion nach Thale etc. gewidmet sein soll. Für die eintägige Generalversammlung 1886 wird **Kösen** als geeigneter Ort von der Versammlung vorgeschlagen und angenommen. Sodann berichtet der Schriftführer Herr Prof. Dr. Luedecke darüber, dass Herr Dr. Teuchert ein Generalregister der ersten funfzig Bände angefertigt hat und schlägt der Versammlung vor, dasselbe, nach erfolgter technischer Prüfung, drucken zu lassen. Die Versammlung nimmt den Vorschlag einstimmig an und beschliesst gleichzeitig den Modus der Ausführung dem Vorstande zu überlassen.

Der gegenwärtige Redacteur unserer Zeitschrift Herr Prof. Dr. Luedecke bespricht sodann die Redactionsangelegenheiten der Zeitschrift: insbesondere spricht derselbe im Namen des Vereins den Herren Dr. Brass, Ober-Bergrath Prof. Dr. Credner, Geh. Hofrath Prof. Dr. Leuckart, Prof. Dr. Kramer, Prof. Dr. Schmidt und dem Prof. Dr. E. Taschenberg den lebhaften Dank dafür aus, dass dieselben ihn in der Heranschaffung des wissenschaftlichen Materials für die Original-Abhandlungen lebhaft unterstützt haben. In gleicher Weise wünscht derselbe denjenigen Herren, welche im Verein in den 32 Sitzungen des Vereins Vorträge gehalten und darüber Referate verfasst haben, zu danken.

Zum Schluss giebt der Bibliothekar Herr Privatdocent Dr. Baumert Mittheilung über den gegenwärtigen Stand der Bibliothek.

Wie in den letzten Jahren, so war auch im verflossenen der Verkehr in der Bibliothek unsereres Vereins ein ziemlich reger.

Mehrfach wurden auch von auswärts Bücher bestellt. Als wesentlichstes Moment ist diesmal die am Ende des Jahres 1884 erfolgte Fertigstellung des Kataloges hervorzuheben. Leider muss derselbe aus finanziellen Gründen bis auf weiteres Manuscript bleiben. Der Eingang an neuen Werken wird fortan nicht mehr, wie es bisher geschehen ist, im Protokolle der betreffenden Sitzungen vermerkt werden, sondern den Mitgliedern am Schlusse jedes Jahres in übersichtlicher Zusammenstellung durch unsere Zeitschrift bekannt gegeben werden.

Schliesslich darf nicht unerwähnt bleiben, dass unser geehrtes Mitglied, Herr Apotheker Edel, den Katalogisirungsarbeiten bis zum Schluss sein Interesse bewahrt, seine Zeit und Mühe gewidmet hat. Ohne diese Unterstützung wäre es dem Bibliothekar unmöglich gewesen, den Katalog schon jetzt fertig zu stellen. Deshalb ist unser Verein Herrn Edel zu grösstem Dank dauernd verpflichtet.

G. Baumert, h. t. Bibliothekar.

Gegen 11 Uhr 15 Minuten wurde die Sitzung geschlossen.

Wissenschaftliche Sitzung am 30. Mai Vormittags 11 Uhr.

Vom Vereins-Vorsitzenden Herrn Geheimen Berg-Rath Dunker wird der Versammlung der Herr Geh. Hofrath Koeppe als Vorsitzender vorgeschlagen, was allgemeine und freudige Zustimmung findet; nachdem der erstere sodann den Herrn Geh. Hofrath Koeppe und Herrn Dr. Scheit als Mitglieder proklamirt hat, übernimmt letzterer den Vorsitz und fordert Herrn Prof. Luedecke und Herrn Dr. Scheit auf, als Schriftführer das Protocoll zu führen. Herr Prof. Dr. Schaeffer hält sodann einen längeren äusserst interessanten Vortrag aus dem Gebiete der pädagogischen Experimental-Physik.

Herr Dr. Scheit hält einen Vortrag über „die Wasserbewegung im Holze“. Einleitend weist der Vortragende auf das grosse Interesse hin, welches besonders in neuester Zeit das Problem der Wasserbewegung im Holze beansprucht.

Als unbestrittenes Organ der Bewegung des Transpirationswassers wird der Holzkörper hingestellt; über die besonderen Bewegungsbahnen im Holze und die bewegenden Kräfte gehen die Ansichten noch weit auseinander, wie an den Haupttheorieen über die Wasserbewegung im Holze näher erläutert wird. Während die von J. v. Sachs begründete „Imbibitionstheorie“ das Wasser sich innerhalb der Membran der verholzten Elemente bewegen lässt, bewegt sich nach der von Böhm und R. Hartig aufgestellten „Gasdrucktheorie“ das Wasser im Lumen der verholzten Elemente, also der Gefässe und Tracheiden. Böhm und

Hartig vor allen waren es, welche auf die Widersprüche der „Imbibitionstheorie“ hingewiesen haben, Böhm besonders, indem er die Voraussetzung der Imbibitionstheorie, nämlich Luft als Hauptinhalt der Gefässe und Tracheiden, durch die Beobachtung widerlegte, dass selbst zu Zeiten der stärksten Transpiration beträchtliche Wassermengen innerhalb der Wasserleitungselemente vorkommen. Es werden ferner die Versuche v. Höhnel's, Elfings sowie des Vortragenden Controlversuche, ferner Russow's vom anatomischen Standpunkte aus gemachten Einwände erwähnt, welche sämmtlich gegen die Imbibitionstheorie sprechen, sowie endlich die direkte Beobachtung der flüssigen Wasserbewegung innerhalb der Lumina des Holzes durch Vesque und Capus. Die von Böhm aufgestellte und von R. Hartig umgestaltete Luftdrucktheorie, welche durch v. Höhnels Nachweis des negativen Druckes im Holze eine feste Stütze zu erhalten schien, verwirft die Imbibitionsbewegung und nimmt als treibende Kraft die Saugwirkung von Blasen verdünnter Luft an, die sich innerhalb der in den Gefässen und Tracheiden eingeschlossenen Wassersäulchen befinden sollen. Als haltende Kraft wird die Capillarität betrachtet. Der Vortragende zeigt nun, wie durch Zimmermann's Nachweis, dass man mit einer von der Luftdrucktheorie angenommenen Saugung innerhalb des wasserleitenden Holzes in hohen Bäumen nicht auskomme, Westermaier zur Aufstellung einer sogen. „Klettertheorie“ geführt wurde, nach welcher sich das Wasser vorzüglich im Parenchym bewegt, welches die Gefässe umgiebt. In letztere wird es nach Westermaier's Ansicht hineingepresst, durch Capillarität und Jamin'sche Kette vor dem Zurücksinken bewahrt und durch angrenzende Parenchymstränge ausgesogen und wieder weiter nach oben in ein angrenzendes Gefäss gesperrt. Es wird auch die Godlewsky'sche Umänderung dieser Theorie erwähnt, wonach die Gefässe als die Bewegungsbahnen, das angrenzende Markstrahl- und Holzparenchym als Saugdruckpumpen aufzufassen sind. Der Vortragende zeigt, dass eine derartige mit dem Wurzeldruck vergleichbare Druckwirkung der parenchymatischen Elemente des Holzes nicht erwiesen ist, indem sich die scheinbar für eine solche sprechenden Versuchsresultate auf Irrthümer zurückführen liessen, besonders die von Pitra.

Weiter wird gezeigt, dass die Annahme von Luftblasen im Innern der Wasserleitungselemente hinfällig ist und dass aus des Vortragenden eigenen Versuchen hervorgeht, dass die Wasserleitungselemente entweder mit Wasserdampf oder mit flüssigem Wasser erfüllt sind, und dass alle auf Luftinhalt des Holzes bezüglichen Angaben die erst beim Anschneiden von aussen in die geöffneten Holzelemente eingedrungene Luft betreffen können. So wird die Beobachtung von Luftblasen in mikroskopischen Prä-

paraten, das Schwimmen in Wasser geworfener Holzstücke, das Welken abgeschnittener und in Wasser gestellter Sprosse, die Versuchsresultate Dufours auf von aussen in die Versuchsobjecte beim Anschneiden eingedrungene Luft zurückgeführt.

Vortragender hebt hervor, dass die verholzte Membran nur an den wunderbar zweckmässig eingerichteten Hoftüpfeln für Wasser permeabel, für Luft aber völlig impermeabel sei, woraus hervorgehe, dass innerhalb der geschlossenen Pflanze noch ein Wurzeldruck von 1 Atm. herrschen könne, wenn an der verletzten Pflanze ein an der Wundstelle angebrachtes Manometer keinen Wurzeldruck mehr angebe.

Vortragender nimmt zwei Arten der Wasserbewegung im Holze an:

1. Bewegung flüssigen Wassers; als treibende Kraft ergiebt sich der bisher zu gering angeschlagene Wurzeldruck, als haltende die ebenfalls zu gering berechnete Capillarität, deren Wirkung nicht nach der Weite der Gefässe zu berechnen ist, sondern von dem Gesichtspunkte aus beurtheilt werden muss, dass das Wasserleitungssystem gegen Luft völlig abgeschlossen, für Wasser aber nur durch Molekularporen geöffnet ist.

2. Bewegung des Wassers auf dem Wege der Destillation, welche eintritt, sobald sich im Holze ein negativer Druck nachweisen lässt, d. h. zu der Zeit, zu welcher die Hohlräume des Holzes nicht vollständig mit Wasser gefüllt und der Wurzeldruck nicht zur Geltung kommen kann. Diese Art der Wasserbewegung stellt sich als die naturgemässeste heraus für die Zeit, in welcher eine Neubildung von Organen nicht mehr stattfindet und ein Emporschaffen von Nährsalzen durch flüssiges Wasser überflüssig, ja sogar schädlich erscheinen könnte. Es wird gezeigt, dass die anatomischen Verhältnisse in völligem Einklang mit der entwickelten Theorie stehen, und auch die für die Destillationsbewegung nöthigen Temperaturdifferenzen in der Pflanze zwischen oben und unten vorhanden sind.

Schliesslich werden noch mikroskopische Untersuchungen besprochen, welche ergaben, dass die verholzte Membran nicht im Stande ist, sich mit Wasser zu imbibiren und dass die Quellung des Gesammtholzkörpers nur auf der Imbibition der parenchymatischen Elemente des Holzes beruhe.

Herr Prof. Hasert legt sodann der Versammlung ein Fernrohr vor, bei welchem ein einfaches Objectiv durch das Ocular achromatisirt wird; er beschreibt den optischen Theil desselben näher.

Herr Oberlehrer Schubring aus Erfurt gab hierauf einige historische Notizen über die Bestimmung der Tonhöhe. Er knüpfte an die Petition der Musiker an, welche im vorigen Jahre den Reichskanzler um Feststellung einer einheitlichen Tonhöhe für

die musikalischen Instrumente gebeten haben. Er berichtete bei dieser Gelegenheit von der Erfindung der Stimmgabel durch den Engländer John Shore um 1715; früher habe man zu demselben Zwecke Pfeifen verwendet und zwar eine die ganze Oktave umfassende Reihe; dieselbe habe in Frankreich den Namen Diapason geführt (*δια πασων*). Dieser Name sei dann auf das neue Instrument übertragen, obgleich dasselbe nicht mehr alle Töne enthalten habe, sondern nur einen, meist das eingestrichene ā. Die absolute Tonhöhe desselben sei im Laufe der Zeit immer mehr in die Höhe getrieben. Während dieser Ton im Jahre 1666 unter Bully nur 404 Schwingungen gemacht, sei er ein Jahrhundert später, nämlich 1776, als Gluck seine Iphigenie aufführte auf 410 gestiegen; 1807 (Spontini: die Vestalin) auf 420, 1829 (Rossini: Tell) auf 431. Die Stimmgabeln der Opernhäuser zu Berlin und Wien, welche Scheibler im Jahre 1833 untersucht, hatten 441,6 resp. 444,9 Schwingungen. Im folgenden Jahre (also 1834) wurde auf der Naturforscher-Versammlung der deutsche Kammerton auf 440 Schwingungen fixirt; eine Zahl, die rechnerisch sehr bequem ist, da sie für fast alle Töne der Tonleiter ganze Zahlen liefert. Im Jahre 1859 oder 1860 aber ging man in Frankreich wieder etwas zurück, man wählte dort die Zahl 435 (nach franz. Zählungsweise 870 halbe Schwingungen), eine Zahl, die für die akustische Berechnung recht unbequem ist. Auch in Deutschland besteht jetzt das Bestreben, von der bisherigen Höhe etwas herabzugehen, namentlich aber will man eine gemeinschaftliche Einheit schaffen, denn der deutsche Kammerton von 1834 besteht bei weitem nicht überall. Zum Schluss machte Herr Schubring den Vorschlag, die Tonhöhe so zu stimmen, dass die Schwingungszahlen aller Töne c durch Potenzen von 2 ausgedrückt würden, also 32, 64, 128, 256, 512 u. s. w.; dann würde sich für die rein gestimmte Sexte a die Zahl $426^2/_3$, für die gleichschwebend temperirte aber $430^1/_2$ ergeben. Dieser Ton ist freilich etwas tiefer als die jetzige Pariser Stimmung, stimmt aber mit der vom Jahre 1829 überein, kann also schwerlich als zu tief bezeichnet werden. Bei dieser Festsetzung hätte man wegen der Uebereinstimmung der absoluten und relativen Schwingungszahlen für die akustischen Berechnungen die grössten Vortheile.

Prof. Burbach machte einige statistische Mittheilungen über die weiteren Ergebnisse der Untersuchung des Liasmergels bei Gotha auf Foraminiferen (s. Bd. LVII, p. 348). Daran anknüpfend, dass das Vorkommen der Foraminiferen im Lias Deutschlands zuerst 1854 durch den in der Versammlung anwesenden Herrn Dr. Bornemann nachgewiesen worden sei, berichtete der Vortragende, dass sich in den dem mittleren Lias angehörenden Ablagerungen am grossen Seeberg die Hälfte der

von Schwager aufgestellten Familien vorgefunden habe. Am reichsten seien vertreten die Gattungen Frondicularia, Cristellaria, Dentalina, Morginulina, Nodosaria, Spiroloculina; seltener die Gattungen Vaginulina, Flabellina, Cornuspira, Involutina, Glandulina u. a. m. Es zeige sich hierbei eine weit grössere Uebereinstimmung mit den von Terquem und Berthelin aus der Umgegend von Nancy beschriebenen (Terquem & Berthelin, Étude microscopique du lias moyen d'Essey-lès-Nancy, Paris 1875) als mit den bei Göttingen aufgefundenen Formen. Vortragender legt eine Anzahl Zeichnungen (ca. 40 Arten Frondicularia und 25 Arten Cristellaria) vor und betonte schliesslich die in der Veränderlichkeit der äusseren Form begründete Schwierigkeit der Unterscheidung der Arten.

Zum Schluss machte der Herr Dr. Scheit noch Mittheilungen über das Poroskop von Christiansen. Um 1 Uhr wurde die Sitzung geschlossen, nachdem Herr Prof. Luedecke an die verschiedenen Interessenten eine kleine Schrift über neue Thüringer Mineralvorkommnisse vertheilt hatte.

Herr Dr. Bornemann führte sodann die Gesellschaft nach seiner Villa, von wo man einen prächtigen Ueberblick über die Stadt und nach der Wartburg genoss. Gegen $^1/_2$3 Uhr kehrte man nach dem Löwen zurück und nahm zu etwa 40 Personen ein gemeinsames Mahl, welches auch dieses Mal dem gediegenen Rufe der Küche des goldenen Löwen vollkommen entsprach. Eine Reihe Toaste von Einheimischen und den Vereinsmitgliedern würzten dasselbe. Nach dem Caffee unternahm man zum Theil einen gsmeinsamen Spaziergang nach dem Marienthal, welcher jedoch durch eintretendes Regenwetter gestört wurde. Ein anderer Theil der Gesellschaft folgte der Einladung des Herrn Dr. Bornemann und besichtigte die reichen Sammlungen desselben.

Am andern Morgen konnte leider der programmmässige Ausflug nach Ruhla nicht gemeinsam unternommen werden, da die Witterung es nicht erlaubte. Nur einige wenige Herren erfüllten das Programm vollkommen. Die Mehrzahl der östlich wohnenden Mitglieder widmete den Sonntag noch den Kunst- und Literaturschätzen Weimar's und kehrte gegen Abend nach Hause zurück.

Protokoll der Sitzung vom 4. Juni.

Anwesend 8 Mitglieder.

Im naturwissenschaftlichen Theile der Sitzung legt Herr Dr. von Schlechtendal eine Collection Gallen vor, welche Herr Dr. Heyer aus Californien mitgebracht hat. Diese Gallen sind keine Knospengallen, sondern haben ihren Sitz unterhalb der Knospen im Holze. Redner vergleicht diese amerikanischen

Gallen mit europäischen und berichtet dann über die von ihm in seinem Zimmer an amerikanischen Eichen angestellten Züchtungsversuche amerikanischer Gallwespen. Vorläufig ist nur ein derartiger Versuch gelungen, bei dem einige 30 Wespen (Neuroterus noxiosus) ausgeschlüpft sind.

An diese Ausführungen knüpfte sich eine längere Debatte an welcher die Herren Dr. Baumert, Lehrer Bier, der Vorsitzende Geheimer Rath Duncker und Dr. Teuchert Theil nahmen.

Schliesslich gab die von Herrn Lehrer Bier aufgeworfene Frage nach der Unterscheidung von echtem und unechtem Honig auf chemischem Wege Veranlassung zu einer Discussion, an welcher sich die Herren Dr. Teuchert und Dr. Baumert betheiligten.

I. V. des Schriftführers: G. Baumert.

Sitzung am 11. Juni.

Anwesend sind 24 Mitglieder.

Herr Dr. von Schlechtendal legt vor und bespricht Knospengallen von Weiden aus Californien, welche Herr Dr. Heyer mitgebracht hat, ferner die Knospengallen an Laubhölzern, welche durch Gallmilben erzeugt werden, und ein Verderben der Knospen zur Folge haben. Solche Knospengallen sind bekannt an Betula alba und pubescens, Corylus avellana, Crataegus Oxyacantha, Ribes alpinum, nigrum und rubrum, Syringa vulgaris und Taxus baccata. Für Halle neu ist die zuerst von J. Kieffer bei Bitsch aufgefundene Knospengalle des Weissdorns zu nennen, welche in diesem Frühjahr auch hier und zwar ziemlich häufig aufgefunden ist und in ihren Wachsthums-Erscheinungen viele Aehnlichkeit mit denen der Birke hat.

Herr Oberst von Bories berichtet über seine Ausgrabungen eines Urnenfriedhofes bei Döllingen in der Nähe von Eberswalde und legt gebrannten Thon, welcher sich in grossen Löchern in der dortigen Gegend findet, vor. An die gegebenen Thatsachen knüpft sich eine längere Debatte, an welcher sich eine grosse Anzahl der Anwesenden betheiligen.

Herr Goldfuss legt Katzenaugen vor, welche aus Angra Pequena stammen sollen, sowie Paludina diluviania und Cassidaria aus dem Diluvium von Diemitz.

Von demselben Fundorte legt Herr Stud. Borkert Parasmilia vor.

Herr Dr. Erdmann bespricht die Gypshöhle zwischen Walkenried und Ellrich.

Sitzung am 18. Juni.

Anwesend sind 20 Mitglieder.

Herr Stud. Borkert legt ein Katzenauge aus Oberstein vor, hieran schliesst Herr Prof. Luedecke einige Bemerkungen über die Structur dieser Quarzvarietät.

Herr Dr. Erdmann bespricht sodann die Darstellung des Jodoforms durch den electrischen Strom in der Scheringschen Fabrik in Berlin.

Herr Prof. Luedecke legt Thüringer Mineralvorkommnisse vor und bespricht deren Vorkommen und krystallographische Eigenschaften.

Zum Schluss spricht Herr Soltsien über das Löslichmachen des Cacao's.

Sitzung am 25. Juni.

Der Vorsitzende, Herr Prof. v. Fritsch, eröffnet die Sitzung mit einem Nekrolog auf den Forschungsreisenden Dr. Emil Riebeck, durch dessen frühen Tod der Verein einen schmerzlichen Verlust erlitten hat. Redner erinnerte an die grossen Verdienste des Verstorbenen, dem speciell auch einige hiesige Universitätsinstitute, insonderheit das mineralogische Museum, zu bleibendem Danke verpflichtet sind. Die Anwesenden erheben sich, das Andenken des Entschlafenen zu ehren, von den Plätzen.

Eingangs der wissenschaftlichen Verhandlungen sprach Herr Prof. Luedecke über den Ausbruch des Krakatoa im Jahre 1883. Die hierüber veröffentlichten Berichte haben sich grossentheils als unglaubwürdig erwiesen; wissenschaftlich festgestellt und bekannt ist zur Zeit nur wenig. Die Thätigkeit des genannten Vulkanes begann Mitte Mai 1883; am 26. August erfolgte dann die grosse Eruption. Die Detonation war weithin hörbar und ebenso ist die Asche sehr weit fortgeschleudert worden. Redner legte eine Probe derselben vor, welche Herr Lieut. Laue von S. M. Schiff „Elisabeth" gesammelt hatte. Die Asche ist ein ungemein feiner Staub und charakterisirt sich mineralogisch als Hypersthen-Andesit, bestehend aus Hypersthen, Labrador, Augit, Magneteisen und Hornblende. Der Vortragende zeigte mehrere Präparate dieser Gesteinselemente unter dem Mikroskop. Der Hauptstoss des Krakatoa im August erzeugte eine Meereswelle, die mit einer Geschwindigkeit von 550 m in der Sekunde um die Erde herumlief. Gleichzeitig wurde auch eine Luftwelle beobachtet, welche sich mit einer Geschwindigkeit von 330 m per Sekunde fortpflanzte und dreimal wiederkehrte. — Herr Prof.

v. Fritsch knüpfte an die Ausführungen einige Mittheilungen über die vulkanischen Erscheinungen der Insel Santorin und Herr Gymnasiallehrer Walter machte darauf aufmerksam, dass die oben erwähnte Luftwelle von der magdeburger Wetterwarte als eine Doppelwelle registrirt worden sei. Im Laufe der weiteren Debatte berührte Herr Prof. Luedecke die Versuche von Kiessling, welcher gezeigt hat, dass bei dem Durchgange des Sonnenlichtes durch fein vertheilte Materien ähnliche Erscheinungen hervorgerufen werden, wie die Dämmerungsphänomene, welche mit dem Ausbruch des Krakatoa in Verbindung gestanden haben.

Schliesslich theilte Herr Geh.-Rath Dunker ein sehr auffälliges, von ihm beobachtetes Beispiel der Fortpflanzung des Schalls durch feste Körper mit und Herr Apotheker Soltsien machte auf das Vorkommen von Quecksilber in der von ihm analysirten spanischen Zinkblende von Aviles aufmerksam.

Literatur.

Heller, August (Professor in Budapest) Geschichte der Physik von Aristoteles bis auf die neueste Zeit. 2. Bde. Bd. I: Von Aristoteles bis Galilei XII und 411 S. — Bd. II: Von Descartes bis Robert Meyer XV und 753 S. Stuttgart, Verlag von Ferdinand Enke. 1882 und 1884.

Das vorliegende Werk ist entstanden auf Grund einer Preisarbeit, mit welcher der Verfasser den Bugát-Preis bei der kgl. Ungarischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Budapest gewonnen hat, und sie verdient in der That wohl unter allen Geschichten der Physik den ersten Preis. Der Verfasser ist bestrebt gewesen, auf Grund eines eingehenden Quellenstudiums zu zeigen, wie sich die heutige Weltanschauung herausgebildet hat, er will also nicht nur eine Geschichte der Erfindungen und Entdeckungen, sondern vielmehr eine Geschichte der physikalischen Ideen liefern. Ueber diese Ideen wird aber nicht vom Standpunkte der heutigen Weltanschauung aus, von oben herab abgeurtheilt, sondern sie werden, soweit dies möglich ist, dem Geist ihrer Zeit gemäss objektiv besprochen. Darin ist es auch begründet, dass überall die gleichzeitige Philosophie und ein Theil der Physiologie der Sinnesorgane mit behandelt werden musste, ebenso auch die Chemie, die Meteorologie, Astronomie, physikalische Geographie und was damit zusammenhängt.

Geordnet ist der Stoff in Anschluss an die Biographien der bedeutendsten Männer, deren Namen die Capitel-Ueberschriften bilden; die Geister zweiten und dritten Ranges sind diesen dann untergeordnet. Ausserdem sind am Anfang und am Ende der

grösseren Abschnitte stets Einleitungen und Rückblicke gegeben, in den ersteren sind die allgemeinen Gesichtspunkte möglichst kurz hervorgehoben, in den letzteren dagegen sind die Fortschritte der einzelnen Disciplinen übersichtlich zusammengestellt, wobei auch noch diejenigen Männer zu ihrem Rechte kommen, welche oben noch gar nicht oder nicht genügend besprochen werden konnten.

Jeder der beiden Bände des Werkes zerfällt in drei Bücher, nämlich I, 1) das Alterthum: Von der Zeit der Entstehung wissenschaftlicher Meinungen bis zur Zerstörung Alexandria's im Jahre 642 n. Chr. 2) Das Mitttelalter: Von da bis zur Aufrichtung des copernicanischen Weltsystems (642 bis 1543). 3) Das Zeitalter der Renaissance bis zur Entdeckung der Dynamik (1543—1642). — II, 1) Das siebzehnte Jahrhundert: von Galilei bis Newton (1642—1727). 2) Das achtzehnte Jahrhundert: von Newtons Tod bis zur Entdeckung des Galvanismus (1727—1790). 3) Das neunzehnte Jahrhundert: von der Entdeckung des Galvanismus bis zur Aufrichtung des Satzes von der Erhaltung der Energie (1790—1843). — Die neueren Entdeckungen, z. B. die dynamo-elektrische Maschine, das Telephon u. s. w. sind also noch nicht mit behandelt.

Das ganze Werk ist in klarer und übersichtlicher Form gehalten, so dass man überall mit Vergnügen darin liest; nur eine Ausnahme möchten wir nicht verschweigen, nämlich den wiederholten Gebrauch von Ausdrücken wie: Wir übergehen nun dazu . . . ., statt: Wir gehen nun dazu über . . . . (Wir übergehen ist doch gleichbedeutend mit überspringen, weglassen). Im übrigen ist der Stil nicht nur fliessend, sondern an einzelnen Stellen sogar schwungvoll.

Hervorzuheben ist endlich noch, dass der Literatur, sowohl im Text als auch in den Anmerkungen überall die gebührende Rücksicht geschenkt worden ist; aus den grundlegenden Schriften sind häufig die wichtigsten Stellen als Proben gegeben. — Wir erlauben uns daher auch einige Stellen aus den letzten Seiten des Werkes hier wiederzugeben, weil dieselben bezeichnend sind für den Geist, der das ganze Werk durchweht:

„So entwickelte sich allmälig die allgemeine Theorie der Energieverwandlung als eine allumfassende physische Weltanschauung. Wo vordem die verschiedenen imponderabeln Agentien ihr geheimnissvolles Wesen trieben, da erblicken wir nun mit unserem geistigen Auge den schwindelnd raschen Tanz der kleinen Körpertheilchen, jener Atome, welche von einem Denker des Alterthums als die letzten Bestandtheile aller Materie gedacht, längst in Vergessenheit gerathen waren, bis diese Lehre vor kaum 2 Jahrhunderten von neuem hervorgesucht, zu einem der

Fundamente unserer heutigen Naturanschauung wurde. Denn jenen wirbelnden, kreisenden, schwingenden oder mit ungeheurer Geschwindigkeit dahinstürmenden Atomen wohnt eine gewisse Menge von Energie inne, welche wohl bezüglich ihrer Vertheilung, nicht aber in Hinsicht ihres Quantums sich verändern kann. Die der Materie innewohnende Energie verändert dem Proteus gleich fortwährend Gestalt und Ort, untrennbar von der Materie pflanzt sie sich innerhalb derselben mit oftmals riesiger Geschwindigkeit fort."

„Und so wären wir am Ende unserer Darstellung in gewisser Beziehung wieder dort angelangt, von wo die Naturforschung der ionischen Philosophen ihren Ausgang genommen hat, nämlich von dem Streben nach einer einheitlichen physischen Weltanschauung. . . . . So sehr jedoch auch unser heutiges Wissen das jener griechischen Weisen überragen möge, es ist ein stetiger Entwickelungsprocess, der uns von der Wissenschaft jener Zeiten trennt, ein Process, an dessen Beginne wir schon die Keime vieler unserer heutigen Anschauungen vorfinden, die sich erst nach oftmalig unterbrochener Entwickelung in unseren Tagen erschlossen haben. Diese Betrachtung giebt dem Studium der Geschichte unserer Wissenschaft jene hohe Bedeutung, die längst von einzelnen erkannt wurde, welche jedoch erst in der neuesten Zeit die Aufmerksamkeit in immer regerer Weise dem Bildungsgange der physikalischen Grundtheorieen zuwendet."

Erfurt. Schubring.

Pyrochemische Untersuchungen von Carl Langer und Victor Meyer, mitgetheilt von letzterem, Verlag von F. Vieweg & Sohn, Braunschweig.

Die unter obigem Titel mitgetheilten Untersuchungen schliessen sich an die wichtigen Arbeiten an, welche V. Meyer in Gemeinschaft mit C. Meyer, H. Züblin und H. Goldschmidt in den Jahren 1879—1882 in dem chemischen Laboratorium des Polytechnikums in Zürich ausführte. Die Verf. beobachteten die hochwichtige Thatsache, dass die Molecüle der Halogene Chlor, Brom und Jod eine Dissociation erleiden, wenn dieselben über eine Temperatur von 1200° C. hinaus erhitzt werden. In Folge dessen constatirten die Verf. für das Jod zunächst eine Herabdrückung des normalen spec. Gewichts von 8,8 auf 5,8, also ungefähr auf zwei Drittel des normalen Werthes. Diese anomale Dichte blieb constant bei Temperaturen, die zwischen 1027 und ca. 1567° lagen. Durch weitere Steigerung der Temperatur und Veränderung der Versuchsbedingungen gelang es später sogar eine Dichteverminderung bis auf den Werth 4,5, also bis auf die Hälfte der theoretischen Dichte (berechnet 4,4) herbeizuführen, ein Werth, der wie die Arbeiten von Crafts

und F. Meyer lehrten, auch bei weiterer Steigerung der Temperatur und Verringerung des Druckes nicht mehr verändert wird. Hiernach musste es als festgestellt angesehen werden, dass die Ursache jener Dichteabnahme in einer nach der Gleichung

$$J^2 = J^1 + J^1$$

verlaufenden, langsam fortschreitenden Dissociation des Jodmolecüls zu suchen ist.

Für die beiden anderen Halogene, das Chlor und das Brom, ist ein solcher Beweis bisher nicht erbracht. Aus den vorliegenden Beobachtungen lässt sich vorläufig nur folgern, dass die Molecüle dieser beiden Halogene in der Glühhitze ebenfalls dissociirt werden, dass aber die Zersetzung erst bei viel höherer Temperatur beginnt als beim Jod, und dass sie bei Wärmegraden, die bei diesem bereits zur Halbirung führen, erheblich weniger weit fortgeschritten ist. Der Bromdampf erleidet bei Halbglühhitze eine Verringerung seiner Dichte, die grösser ist als beim Chlor, aber kleiner ist als die beim Jod unter gleichen Bedingungen.

In der vorliegenden Broschüre legen die Verf. in dem ersten Capitel zunächst den Plan ihrer Untersuchungen dar, in dem zweiten Capitel beschreiben sie die complicirten Apparate und Oefen, welche hierzu verwendet wurden, sowie die Vorrichtungen, die zur Messung der Temperaturen dienten. Gleichzeitig constatirten die Verf., dass auch der Sauerstoff und der Stickstoff bis gegen 1700° C. den normalen Ausdehnungscoëfficienten beibehalten. Es wurde hierdurch für diese beiden Elemente das für ca. 1700° C. bewiesen, was bis zum Jahre 1880 für Tellur, Schwefel, Stickstoff, Sauerstoff, Quecksilber, Arsenigsäureanhydrid, Salzsäure, Kohlensäure und Wasserstoff nur für Temperaturen bis gegen 1400° constatirt war. Verf. glaubten den experimentellen Beweis für die Constanz des Ausdehnungscoëfficienten der Gase nochmals vorbringen zu sollen, da diese, meistens a priori als höchst wahrscheinlich angesehene Thatsache keineswegs bisher von allen Forschern als feststehend adoptirt wurde.

Capitel drei beschäftigt sich mit der Dichte des Broms bei hohen Temperaturen. Die Ergebnisse der bezüglichen Untersuchungen lassen sich folgendermassen zusammenfassen:

1. Das Bromgas hat schon bei Zimmertemperatur die normale Dichte, wenn es mit einem grossen Ueberschusse von Luft verdünnt ist.

2. Bromgas hat bei 900° selbst bei einer Verdünnung mit etwa dem fünffachen Volum Stickstoff die normale Dichte 5,52, dagegen beträgt dieselbe bei 1200° unter den gleichen Bedingungen nur 4,3, während es durch Erhitzen auf Weissgluth gelingt die Dichte des mit Stickstoff verdünnten Broms bis auf 3,6 herabzudrücken.

Bezüglich des Chlors, dessen Dampfdichte die Verf. in dem vierten Kapitel erörtern, ergaben die Versuche, dass für dieses Element bis zur Temperatur von 1200°, gleichviel ob verdünnt oder unverdünnt angewandt, die normale Dichte von 2,45 vorhanden ist, dass aber bei circa 1400° das mit Stickstoff verdünnte Chlor seine Dichte auf 2,02 verringert.

In dem fünften Capitel beschreiben die Verfasser endlich das Verhalten einiger anderer Gase bei hohen Temperaturen.

Für das Kohlenoxyd wurde ermittelt, dass es bei circa 1200° C. noch die normale Dichte von 0,9695 zeigt, bei 1690° C. dagegen tritt eine Vergrösserung derselben ein. Diese Vergrösserung der Dichte wird theilweise durch eine Zersetzung des Kohlenoxyds im Sinne der Gleichung

$$2CO = CO^2 + C$$

erklärt, zum Theil dürften sie aber auch ihre Ursache in der Fähigkeit des Kohlenoxyds haben, bei Weissgluth durch Platinwände zu diffundiren.

Das Kohlensäureanhydrid zeigte noch gegen 1700° C. fast genau die normale Dichte. Die durch Dissociation zu Kohlenoxyd angezeigte Zersetzung fand nur spurenweise statt.

Für das Stickoxydul ergab sich, dass diese Verbindung sich schon bei 900° nahezu vollständig in ihre Componenten Stickstoff und Sauerstoff spaltet. Die erhaltenen Zahlen kommen dem Werthe 1,015 nahe, welcher sich für das Gemenge berechnet, das nach der Gleichung

$$2N^2O = 2N^2 + O^2$$

entsteht. Die bei 900° im Porcellanrohr gefundenen Zahlen sind fast genau die gleichen, wie die bei 1700° im Platinrohr ermittelten.

Das Stickoxyd zerfällt bei ca. 1700° vollständig in Sauerstoff und Stickstoff, während es noch bei 1200° unverändert bleibt.

Salzsäure wird gegen 1700° in sehr beträchtlicher Menge in ihre Componenten gespalten. Schwefelwasserstoff, in den weissglühenden Apparat geleitet, wird vollkommen zersetzt. Das austretende Gas hat seinen characteristischen Geruch verloren und stösst dicken weissen Nebel aus.

Verf. schliessen aus allen diesen Versuchen, dass bei der Temperatur von 1690° C. kaum irgend ein zusammengesetztes Gas ganz unverändert bleibt, während die meisten eine totale oder doch sehr bedeutende Spaltung erfahren. Einzig das Kohlensäureanhydrid erweist sich als so beständig, dass es unter diesen Umständen nur eine spurenweise und für gewöhnliche Messungen zu vernachlässigende Dissociation erleidet.

Die Beschreibung dieser Versuche, welche nur unter Aufwendung eines bewundernswerthen Scharfsinns und einer er-

staunlichen Ausdauer zu den vorstehenden, hochwichtigen Resultaten führten, ist durch eine Reihe vortrefflicher Abbildungen erläutert.

Marburg. E. Schmidt.

Pyridin, Chinolin und deren Derivate von Dr. Sigmund Metzger, gekrönte Preisschrift der philosophischen Facultät der Universität München; Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn, Braunschweig.

Das Pyridin und das Chinolin sind in der neuesten Zeit in so ausgedehntem Maasse in ihren Derivaten untersucht worden, dass die bezügliche, in den verschiedenen Zeitschriften zerstreute Literatur bereits einen recht bedeutenden Umfang erlangt hat. Sowohl in Erwägung dieses Umstandes, als noch vielmehr in Berücksichtigung der Thatsache, dass die Abkömmlinge des Pyridins und Chinolins zu den Pflanzenbasen oder Alcaloiden in naher Beziehung stehen, muss es mit Freuden begrüsst werden, wenn sich der Verfasser vorstehenden Werkchens bemüht hat, eine kurze Zusammenstellung der wichtigsten Thatsachen zu liefern, welche die Untersuchung der erwähnten Verbindungen bisher ergaben. Dieses Werkchen gestaltet sich dadurch zu einem besonders übersichtlichen, das in demselben die Pyridin- und Chinolinderivate am Schlusse des einleitenden Textes nochmals auf 16 Tabellen mit den bezüglichen Literaturnachweisen zusammengestellt sind.

Marburg. E. Schmidt.

Tabellen zur qualitativen Analyse, zum Gebrauche im chemisch-analytischen Laboratorium des Eidg. Polytechnicums, bearbeitet von Dr. F. P. Treadwell und Professor Dr. Victor Meyer. Zweite Auflage, Verlag von Ferdinand Dümmler, Berlin.

Die vorliegenden Tabellen erscheinen zum ersten Male öffentlich, nachdem die erste, 1882 als Manuscript gedruckte Auflage vergriffen ist. Dieselben geben denjenigen Gang der qualitativ-analytischen Unterrichtsmethode, welche die Verf. bei dem practischen Unterrichte für die Anfänger besonders zweckmässig befunden haben. Sie sind dazu bestimmt, neben einem guten Textwerke über analytische Chemie, im Laboratorium benutzt zu werden.

Die allgemeine Anordnung dieser Tabellen gleicht im Wesentlichen der, welche in den zahlreichen Werken dieser Art befolgt ist. In den Tabellen selbst ist, um den Anfänger nicht zu verwirren, mit Recht auf die selteneren Stoffe keine Rücksicht genommen. Dagegen ist die Nachweisung derjenigen selteneren Körper, welche in der analytischen Praxis vorkommen,

wie Platin, Molybdän etc., in einem Anhange behandelt. Uran macht hiervon eine Ausnahme, da es in den Tabellen selbst eine Berücksichtigung erfahren hat.

Die gesammte Anordnung des bearbeiteten Materials ist eine überaus übersichtliche, es werden sich diese Tabellen daher ohne Zweifel auch in der analytischen Praxis als ein zuverlässiger und bequemer Rathgeber erweisen.

Marburg. E. Schmidt.

Lehrbuch der allgemeinen Chemie von Dr. Wilhelm Ostwald, Prof. am Polytechnikum zu Riga. Bd. I. Zweite Hälfte. (Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig 1885).

Die erste Hälfte dieses Werkes wurde bereits in dieser Zeitschrift (1884 Heft 6 pag. 684) zum Gegenstande der Besprechung gemacht. Auch die nunmehr vorliegende zweite Hälfte ist noch der Stoechiometrie gewidmet, und zwar setzt sie zunächst die Stoechiometrie der Flüssigkeiten fort, bei dem Capitel, welches sich mit den Lösungen von Gasen, Flüssigkeiten und festen Körpern in Flüssigkeiten mit Ausführlichkeit beschäftigt. Hieran schliessen sich, das 3. Buch zu Ende führend, noch folgende Capitel: Lichtbrechung in Flüssigkeiten, — Drehung der Polarisationsebene, — Kapillarität, — Flüssigkeitsreibung, — Diffusion und Osmose, — Electricitätsleitung und Electrolyse, — Magnetismus, — Specifische Wärme von Flüssigkeiten.

Das 4. Buch handelt von der Stoechiometrie fester Körper und ist in neun Unterabtheilungen mit folgendem Hauptinhalt gegliedert: Allgemeine Eigenschaften fester Körper, — Volume fester Körper, — Krystalle, — Isomorphie und Polymorphie, — Optische Eigenschaften fester Körper, — Aenderungen des Aggregatzustandes, — Specifische Wärme, Wärme- und Electricitätsleitung, — Adsorbtion. Unter diesem Namen wird mit Dubois-Reymond die Erscheinung verstanden, dass gewisse poröse Körper — am bekanntesten ist dies von der Kohle — Gase zu verdichten befähigt sind, und zwar bisweilen in recht erheblichen Mengen.

Das den ersten Band des Werkes abschliessende 5. Buch ist als Systematik bezeichnet. Es handelt von den chemischen Theorien und ist somit dem wesentlichen Inhalte nach einer Reihe anderer Werke nahe verwandt. Die Wahl der Atomgewichte, — das periodische Gesetz, — die Molekulartheorie und die Theorie der chemischen Verbindungen sind die Unterabtheilungen dieses Buches.

Es schien nicht überflüssig, im Vorstehenden wenigstens das Gerüst des in Rede stehenden trefflichen Werkes an dieser Stelle zu reproduciren, um von dem reichen und vielseitigen

Inhalte dieses Lehrbuches „der allgemeinen Chemie“ einen ohngefähren Begriff zu geben. Dass dasselbe eine Fülle von Zahlenangaben verschiedenster Art auf seinen 833 Seiten enthält, braucht nicht besonders erwähnt zu werden, und dass dadurch das Lehrbuch den Character eines werthvollen Handbuches — ein solches hat es ursprünglich ausschliesslich werden sollen — erhält, ist ebenfalls ohne weiteres einleuchtend. Man wird deshalb das Ostwald'sche Werk unbedenklich auch den zahlreichen Fachgenossen empfehlen können, welche sich mit „allgemeiner“ Chemie nicht befassen, sondern ein specielles Feld der angewandten Chemie cultiviren; denn die Stoechiometrie ist der Grundpfeiler der Chemie überhaupt. Ueber Anlage und Ausführung des dem Werke zu Grunde liegenden Planes haben wir uns schon (diese Zeitschrift 1884. Heft 6, p. 684) ausgesprochen. Als eines besonderen Vorzuges sei hier noch des Umstandes gedacht, dass der Verf. überall klar hervorhebt: was Thatsache und was nur Hypothese und Theorie ist.

Der Text ist durch 135 saubere Holzschnitte und zwei Figurentafeln illustrirt; ferner wird die Handhabung des Werkes, besonders hinsichtlich des raschen und leichten Auffindens einzelner Zahlenwerthe etc., möglichst erhöht durch eine ausführliche Inhaltsübersicht, sowie durch alphabetische Autoren- und Sachregister.

Der nunmehr fertig vorliegende erste Band des Ostwald-schen Lehrbuches der allgemeinen Chemie ist als ein in sich abgeschlossenes ausführliches Lehr- und Handbuch der Stoechiometrie anzusehen, dessen wünschenswerthe Verbreitung die Verlagshandlung noch dadurch zu fördern sucht, dass sie den Abnehmer desselben zum Erwerbe des ganzen Werkes nicht verpflichtet, sondern jeden Band desselben einzeln abgiebt. Vorläufig also sind wir um ein treffliches stoechiometrisches Werk reicher, welchem die wohlverdiente Anerkennung, wie wir überzeugt sind, nicht fehlen wird.

Halle a/S. G. Baumert.

Anleitung zur qualitativen chemischen Analyse für Anfänger und Geübtere, bearbeitet von Dr. C. Remigius Fresenius, Geh. Hofrath und Professor, Director des chemischen Laboratoriums zu Wiesbaden. Mit einem Vorworte von Justus von Liebig. Funfzehnte neu bearbeitete und verbesserte Auflage. (Braunschweig 1885. Vieweg & Sohn.)

Von diesem Werke ist kürzlich die erste Hälfte (Preis 7,50 Mk.) ausgegeben worden, die zweite ist noch für dieses Sommersemester bestimmt in Aussicht gestellt. Bei der allgemeinen Beliebtheit und entsprechenden Verbreitung, welche die analytisch-chemischen Werke von Fresenius bei Chemikern, Pharmaceuten, Technikern

und Landwirthen gefunden haben, bedarf es einer speciellen Empfehlung des hier in Rede stehenden Buches nicht. Den jetzt die zweite Abtheilung desselben bildenden systematischen Gang der qualitativen Analyse schrieb Verf. als Bonner Student im Wintersemester 1840/41 zu eigner Uebung, wurde indessen von berufener Seite veranlasst, mit seiner Arbeit in die Oeffentlichkeit zu treten. Mit welchem Erfolg dies geschah, beweisen die schon 1842 und 1844 nöthigen zweiten und dritten Auflagen, die Verf. als Privatdocent und Assistent am Liebig'schen Laboratorium zu Giessen veranstaltete. Liebig führte die zweite Auflage mit einem Vorwort ein, und trug somit sein Theil bei, dem Buche einen dauernden, sich von Auflage zu Auflage steigernden Erfolg zu sichern. Das Gleiche wird auch bei der nunmehr erscheinenden funfzehnten, neu bearbeiteten und verbesserten Auflage zweifellos der Fall sein.

Ein Recensionsexemplar war bei der Redaction nicht eingegangen.

Halle a/S. G. Baumert.

Grundzüge der allgemeinen Mikroskopie von Dr. Leopold Dippel, ord. Professor der Botanik in Darmstadt. (Braunschweig 1885. Vieweg & Sohn.) Preis 10 Mk.

Im vorliegenden Werke hat Verf. in dankenswerthester Weise Veranlassung genommen, den Wünschen verschiedener Kreise Rechnung tragend, seinem rühmlichst bekannten Handbuche[1]) der allgemeinen Mikroscopie nunmehr auch die Grundzüge derselben Disciplin folgen zu lassen. Das ausgezeichnete „Handbuch" ist für viele, welche bei ihren Studien nicht ausschliesslich auf das Mikroscop angewiesen sind, sondern dieses Instrument nur zeitweise ihrem Zwecke dienstbar machen können, wie z. B. die Mehrzahl der Chemiker, Apotheker, Techniker, Landwirthe etc. zu breit angelegt und in einzelnen Abschnitten zu specialisirt, als dass es in den genannten Kreisen weitere Verbreitung finden könnte. In den meisten Fällen wird nur der Forscher auf mikroskopischem Gebiete in der Lage sein, das ausführliche „Handbuch" Dippel's in entsprechender Weise voll und ganz verwerthen zu können. Ungleich grösser aber ist die Zahl derjenigen, welche bei ihren naturwissenschaftlichen Arbeiten eine mehr oder weniger ausgedehnte Anwendung machen, ohne dass dies in der oben angedeuteten überwiegenden oder ausschliesslichen Weise, wie bei mikroskopischen Forschern, der Fall wäre. So tritt z. B. in einigen Zweigen der Chemie und Pharmacie das Mikroskop neuerdings mehr und mehr in den Vordergrund.

---

1) Dasselbe ist bereits in unserer Zeitschrift Jahrgang 1884 p. 361 besprochen worden.

Wer sich mit Untersuchungen auf dem ebenso grossen als wichtigen Gebiete der öffentlichen Gesundheitspflege befasst, wird sich bald überzeugen, dass das Mikroskop hierbei ein geradezu unentbehrliches Hilfsmittel ist. Abgesehen aber von den Mikroskopikern von Fach beherrschen wohl aus der grossen Zahl derer, welche das Mikroskop benutzen müssen, nur wenige die Theorie und Technik dieses Instrumentes so, dass sie eines geeigneten Buches als Anleitung und Wegweiser gänzlich entrathen können. Wie die Dinge heute zu Tage liegen, werden sogar viele Vertreter der Pharmacie und besonders der Chemie, wenn sie sich in den Dienst der öffentlichen Gesundheitspflege (z. B. mit Nahrungsmittel-Untersuchung) stellen, hinsichtlich des Mikroskopirens zunächst eine, während der Studienzeit begangene Unterlassungssünde constatiren und sich veranlasst sehen, das Versäumte nachzuholen.

Die aus verschiedenen Kreisen laut werdenden Wünsche nach einem geeigneten Buche hat Dippel durch Herausgabe der vorliegenden „Grundzüge der Mikroskopie“ zu befriedigen gesucht und wer, wie Ref., Gelegenheit hatte, dieses Buch genauer kennen zu lernen und als Rathgeber bei praktischen Arbeiten zu benutzen, wird gestehen müssen, dass der Verf. seine Aufgabe in nutzbringendster Weise gelöst hat; kam es doch vor allen Dingen darauf, an die Lehre der Mikroskopie gewissen Kreisen von „praktischen Mikroskopikern“ unbeschadet der Wissenschaftlichkeit des Werkes zugänglich zu machen.

Die Eintheilung des Stoffes ist folgende:

I. Abschnitt: Theorie und Einrichtung des zusammengesetzten Mikroskopes.

1. Geometrische Abbildungsgesetze, 2. Theorie des zusammengesetzten Mikroskopes, 3. Einrichtung desselben, 4. das optische Vermögen und dessen Prüfung, 5. Mikroskope deutscher Werkstätten, 6. Mikroskope zu besonderen Zwecken.

II. Abschnitt: Hilfsmittel zur mikroskopischen Beobachtung.

1. Hilfs- und Nebenapparate (incl. Lupe und Präparirmikroskop), 2. Apparate und Hilfsmittel zur Herstellung der Präparate.

III. Abschnitt: Gebrauch des Mikroskopes.

1. Allgemeine Grundsätze, 2. Herrichtung des Objecte, 3. Methode der Beobachtung, 4. Zeichnung und Aufbewahrung mikroskopischer Präparate.

Wie man sieht, ist der Theorie und der Technik des Mikroskopirens im vorliegenden Werke gleiches Recht zu Theil geworden, weil sich Verf. an wissenschaftliche Arbeiter, nicht aber an wissenschaftliche Handwerker wendet, die mit Apparaten arbeiten, ohne dieselben zu kennen.

Dippel's „Grundzüge der allgemeinen Mikroskopie", von der Verlagsbuchhandlung in bekannter Weise vorzüglich ausgestattet, können allen das Mikroskop benutzenden Fachgenossen nicht dringend genug empfohlen werden.

Ein Recensionsexemplar war nicht eingegangen.

Halle a/S. G. Baumert.

Die Praxis des Nahrungsmittel-Chemikers. Anleitung zur Untersuchung von Nahrungsmitteln und Gebrauchsgegenständen, sowie für hygienische Zwecke. Für Apotheker, Chemiker und Gesundheitsbeamte. Von Dr. Fritz Elsner. Verlag von Leopold Voss. Hamburg und Leipzig 1885.

Das vorliegende Werk, von weiteren Kreisen bereits seit einigen Jahren gern benutzt, erscheint jetzt schon in 3. Auflage, von der uns Lieferung 1 und 2 von der Verlagsbuchhandlung zugegangen sind; vier Lieferungen von je 5 Bogen wird es im Ganzen umfassen. (Preis jeder Lieferung 1,25 Mk.)

Einleitend erörtert der Verf. einige Fragen allgemeinen Characters und versäumt dabei nicht, da er „aus der Praxis heraus für die Praxis" schrieb, dem „Nahrungsmittelchemiker" einige goldene Regeln auf seinen bisweilen recht dornenvollen Weg mitzugeben.

Elsner's „Nahrungsmittel-Chemiker von Fach" ist das wissenschaftliche, ausführende Organ des bekannten Gesetzes vom 15. Mai 1879, also eine amtliche Persönlichkeit. Für eine solche erachte ich den Titel „Nahrungsmittelchemiker", den E. durch sein in Rede stehendes Buch gewissermassen populär gemacht hat, nicht geeignet. Beschäftigt sich Jemand vom chemischen Standpunkte aus privatim mit Nahrungsmitteluntersuchung, so mag er sich, wenn er es schön findet, meinetwegen den Character als „Nahrungsmittelchemiker" beilegen; er hat dasselbe Recht dazu, wie diejenigen seiner Collegen, welche sich Schwefelsäurechemiker, Sodachemiker, Zuckerchemiker etc. nennen. Allein für den Experten des Nahrungsmittelgesetzes sollte sich doch eine sachgemässere Bezeichnung finden lassen.

Wenn E. den Apotheker zum „Nahrungsmitteluntersucher" a priori für ganz besonders qualificirt erachtet, so kann man dem ohne weiteres zustimmen; schon deshalb, weil zur richtigen Beurtheilung eines Nahrungsmittels Geschäfts- und Waarenkenntniss erforderlich ist, die der Chemiker als solcher nicht oder doch nur ausnahmsweise besitzt.

In einem weiteren Abschnitt präcisirt E. die Stellung des Nahrungsmittelchemikers dem Gerichte, der Polizei und dem Publikum gegenüber und spricht dann von der „persönlichen Sicherheit des Nahrungsmittelchemikers". In diesem Kapitel finden sich recht beherzigenswerthe Winke bezüglich dessen,

was der öffentliche, amtliche Chemiker zu thun und vor allen Dingen zu lassen habe, wenn er nicht Gefahr laufen will, seine Stellung dem Publikum gegenüber zu erschüttern. Besonders betrifft dies die Gutachten, die bisweilen an Doppeldeutigkeit und geheimnissvollem Dunkel selbst die Prophezeihungen des Orakels zu Delphi in den Schatten stellen. Ist es aber auf der einen Seite Pflicht des öffentlichen Chemikers, alles zu thun und nichts zu unterlassen, was geeignet ist, seine Person und die durch sie repräsentirte Sache nach aussen hin unanfechtbar sicher zu stellen, so hat andererseits das Publikum von ihm gewisse Garantien zu verlangen, von ihm d. h. von seiner Person und desshalb verwirft Verf. mit Recht die Genossenschaften, wie solche als „Pharmaceutische Kreisvereins- oder Untersuchungsbureaus“ in den letzten Jahren aufgetaucht sind. Bei derartigen Genossenschaften hört selbstredend die persönliche Garantie auf, ohne dass die Gesellschaft mit ihrem privaten Character als solche ein entsprechendes Aequivalent zu bieten vermöchte. E. plädirt dann für Errichtung eigener Laboratorien; „jeder Apotheker soll Nahrungsmitteluntersucher sein“, heisst es pag. 4. Ich lasse dahingestellt, ob es jedem Apotheker möglich wäre, ein Laboratorium zu unterhalten, genügend ausgerüstet für alle Ansprüche, welche die Nahrungsmitteluntersuchung und gerichtliche Chemie an ein derartiges Institut stellt; denn wer diese Einrichtung nicht besitzt, thut auf alle Fälle besser, analytische Arbeiten nicht zu übernehmen, wie es die Mehrzahl der Apotheker ja auch thut. Was wir zunächst anstreben müssen, ist die Errichtung von Staatsinstituten für alle in das Gebiet der öffentlichen Gesundheitspflege fallenden Aufgaben, speciell auch für die Lebensmitteluntersuchung; in diesen Staatsinstituten werden wir die besten Garantien besitzen.

Was nun den eigentlichen Inhalt des Elsner'schen Buches anbetrifft, so komme ich darauf ein anderes Mal eingehender zu sprechen, wenn die noch fehlenden Lieferungen erschienen sein werden. Doch kann schon heute die Anschaffung dieses Werkes mit gutem Gewissen allen empfohlen werden, welche sich mit Nahrungsmitteluntersuchungen beschäftigen oder sich beschäftigen wollen. Die erste Lieferung enthält die Untersuchung von Fleisch, Fleischconserven, Fett, Milch, condensirter Milch, Rahm, Butter, Kunstbutter, Schmalzbutter, Olivenöl und Käse. In der zweiten Lieferung folgen: Mehl, Kunstmehl, Backwaaren, Hefe, Bier, Hopfen, Wein. Das Buch steht, so weit es sich zur Zeit beurtheilen lässt, auf durchaus modern wissenschaftlichem Standpunkte; so ist z. B. das Kapitel Wein vollständig umgearbeitet gemäss den vorjährigen Commissionsbeschlüssen im kaiserlichen Gesundheitsamte zu Berlin.

Halle a/S. G. Baumert.

Willkomm, Die pyrenäische Halbinsel. II. Abtheilung, Spaniens politische Geographie und Statistik; Schilderung von Central- und Nord-Spanien mit 11 Vollbildern und 27 in den Text gedruckten Abbildungen. Leipzig, G. Freitag.

Im Wissen der Gegenwart erscheint als 31. Band die pyrenäische Halbinsel. Nach einer Aufzählung des gegenwärtigen Länderbestandes — europäischer Besitz mit Ceuta, die benachbarten Inseln und überseeischen Colonien nach Areal in Quadrat-Kilometern, Bevölkerung am 31. December 1877 und deren Zunahme bis Juni 1883 — schildert der Verfasser die Lage und Grenzen des europäischen Spaniens, seine politische und administrative Eintheilung, seine Geschichte, seine gegenwärtige Staatsverwaltung und Verfassung. Nach einem kurzen Ueberblick auf die physische Cultur, Industrie und Handel, Schiffahrt und Verkehrsmittel geht er näher ein auf die intellectuelle und sittliche Cultur. In der Folge schildert der Verfasser die sieben Provinzen Neu-Castilien, Estremadura, Leon, Alt-Castilien, Asturien, Gallicien und die baskischen Provinzen, von welchen jede ihre besonderen und merkwürdigen Eigenschaften aufzuweisen hat; eine Reihe anschaulicher Vollbilder und dem Texte eingedruckte Holzschnitte illustriren die Städte, die heraldischen Zeichen, die Sitten und Gebräuche der Bevölkerung, die staatlichen, kirchlichen und städtischen öffentlichen und Verwaltungsgebäude etc. Das Ganze giebt ein anschauliches, gut geschriebenes, leicht verständliches Gesammtbild des schönen südlichen Landes.

Halle, Saale. Luedecke.

Günther, Siegmund, Prof. am Gymnasium zu Ansbach, Lehrbuch der Geophysik und physikalischen Geographie. I. Bd. mit 77 in den Text gedruckten Abbildungen. Stuttgart, Verlag von Ferd. Encke. 1885.

Der Verfasser bringt in diesen beiden Bänden eine historische und mathematische Entwickelung der Lehren von der physikalischen Geographie und Geophysik. Nach einer geschichtlich-literarischen Einleitung geht der Verfasser zur ersten Abtheilung über, welche die kosmische Stellung der Erde bringt; diese behandelt er in 3 Kapiteln: es sind dies die folgenden: I. die Kant-Laplace'sche Theorie, II. die physische Constitution der Körper des Sonnensystems, III. die der Erde ähnlichen Planeten und der Mond. In der zweiten Abtheilung geht der Verfasser sodann auf die von uns bewohnte Erde selbst ein und unterrichtet uns über die allgemeinen mathematischen und physikalischen Verhältnisse derselben. Er theilt hier den Stoff in fünf Kapitel: I. Die Erde als Kugel und Rotationssphäroid, II. Die Attractionsphänomene und deren

Anwendung zur Bestimmung der Gestalt und Dichte der Erde, III. Das Geoid, IV. Die Bewegung der Erde im Raume und V. Die Graphik im Dienste der physischen Erdkunde. In der dritten Abtheilung endlich giebt er die dynamische Geologie. Im I. Kapitel schildert er die Wärmeverhältnisse des Erdinnern, im II. den inneren Zustand der Erde, im III. die vulkanischen Erscheinungen und im Schluss-Kapitel die Erdbeben. Der zweite Band bringt sodann die physikalische Geographie im Speciellen in sechs Abtheilungen. In der vierten Abtheilung behandelt er die magnetischen und electrischen Kräfte in 4 ausgedehnten Kapiteln und zwar I. den Magnetismus und die Electricität in den oberflächlichen Erdschichten, im zweiten den Erdmagnetismus und die drei ihn bestimmenden Elemente, im dritten die Theorie des Erdmagnetismus und im letzten die Polarlichter. Die fünfte Abtheilung soll uns über die Atmosphärologie aufklären. Die allgemeinen Eigenschaften der Atmosphäre, die Methoden, dieselben zu beobachten und die Anwendung derselben werden uns in 10 verschiedenen Kapiteln vorgeführt. Die nächste Abtheilung bringt uns Belehrung über die Oceane und zwar werden sowohl die Eigenschaften des Meerwassers und Eises näher erörtert als auch die Bewegung derselben weiter studirt. Die siebente Abtheilung macht uns sodann bekannt mit denjenigen Erscheinungen, welche sich vorzüglich an den Küsten der Meere zutragen. Im folgenden Kapitel kehrt der Verfasser auf das Land zurück und behandelt hier die Geognosie und Geogenie, die Orographie, die glacialen Gebilde, die stehenden Gewässer und die Morphologie der Erdoberfläche. Im Schluss-Kapitel folgen Antropogeographie, Thier- und Pflanzengeographie. Rühmend hervorzuheben ist, dass der Verfasser überall in Verbindung mit seiner gedrängten Darstellung die laufende Literatur berücksichtigt, so dass der Lernende im Stande ist, sich über die betreffenden Fragen selbst leicht zu orientiren; denn bei dem ungeheuren Stoff, welcher in diesem Buche behandelt ist, ist es natürlich vielfach nicht möglich, auch nur andeutungsweise auf die Meinung einzelner specieller einzugehen; dennoch glauben wir, dass es dem Verfasser gelungen ist, seine Leser so zu fesseln, dass mancher sich weiter mit dem Gegenstande befassen wird.

Wir wünschen dem Buche eine weite Verbreitung.

Halle, Saale. Luedecke.

J. Kiesling, Die Dämmerungserscheinungen im Jahre 1883 und ihre physikalische Erklärung. Leopold Voss. 1885. 1 Mk.

Der Verfasser weist an der Hand des Experimentes und der Erfahrung nach, dass die während des Ausbruchs des Krakatoa beobachteten Dämmerungserscheinungen mit diesem

Ausbruch in ursächlichstem Zusammenhange stehen. Dieselben waren durch einen äusserst fein vertheilten Nebel hervorgerufen. Was die interessanten Erklärungen und Experimente anlangt, so muss auf das interessante und gut geschriebene Werkchen selbst verwiesen werden.

Halle, Saale. Luedecke.

Oscar Schmidt, Die Säugethiere in ihrem Verhältniss zur Vorwelt. (Internationale wissenschaftliche Bibliothek Bd. 65. Leipzig, Brockhaus).

An der Hand der Descendenz-Theorie unter Vorführung entsprechender Abbildungen giebt der Verfasser eine vergleichende Zusammenstellung der lebenden und ausgestorbenen Säugethierwelt.

Halle, Saale. Luedecke.

Hayden, F. V., Twelfth Annual Report of the United States Geological aud Geographical Survey of the Territories for the year 1878. Washington 1883 in 2 parts 8⁰.

Die von Hayden geführte Untersuchung der Territorien der vereinigten Staaten von Nord-Amerika behandelt die Landeskunde dieser bis jetzt noch wenig bekannten Länder. J. C. A. White behandelt hier die Versteinerungen dieser Gegenden vom Kohlenkalk bis zum Tertiär; im folgenden Aufsatze behandelt O. St. John die Geologie der Wasserscheide des Columbia, Colorado und Missouri, eines Districts von 10000 Quadrat-Kilometer Grösse. Der dritte Aufsatz ist von J. H. Scudder verfasst und behandelt das durch seinen Reichthum an fossilen Insecten und Pflanzen ausgezeichnete Becken von Florissant in Colorado. In den letzten Aufsätzen finden wir eine Monographie der Phyllopoden von Plackard und Osteologie einiger Vögel von Schufeld.

Der zweite Band behandelt nur den Yellowstone National Park; an der Beschreibung desselben sind Holmes (in geologischer Richtung), Dutton (in petrographischer) und Peale (Thermalquellen) betheiligt. Hiermit endet die von Hayden bisher geleitete Untersuchung der Territorien und wird dieselbe als eine Abtheilung der nord-amerikanischen allgemeinen Landesanstalt fortgesetzt werden.

Halle, Saale. Luedecke.

Powell, Second annual report of the United States geological survey to the Secretary of the Interior 1880—81. Washington printing office. 1882.

In der Einleitung erstatten C. E. Dutton, G. K. Gilbert, A. Hague, S. F. Emmons, G. F. Becker, R. Pumpelly, R. D. Irving, Cl. King, E. Lord und Gilbert Berichte über die von ihnen im Jahre 1880—81 vorgenommenen Unter-

suchungen in Felde; es folgt dann ein allgemeiner Verwaltungsbericht von denselben Autoren und Hayden.

Die in dem Bande mitgetheilten Aufsätze sind von Dutton: 1) The physical geology of the grand Cannon-District — (über diesen Gegenstand ist auch eine Monographie von demselben Verfasser mit Atlas unter der Monographs erschienen), 2) Gilbert, Contributions to the history of Lake Bonneville. Dieser See ist weiter nichts als das weite Becken, in dessen Grunde noch jetzt der Salt Lake sich findet. Rings um denselben finden sich in concentrischen Isohypsen horizontale, weite alte Uferlinien, welche Dutton schon Anfangs der siebziger Jahre bei der geographischen Untersuchung unter Wheele gesehen hatte.

Gibert unterscheidet 5 Perioden der Bildung des Lake Bonneville; 1) trockenes Klima: Bildung von Schutthalden an den Flanken der das Seebecken umgebenden Ufer, geringer Wasserstand; 2) hoher Wasserstand: Thonablagerung; 3) trockene Wüstenperiode: Salzkrustenbildung; 4) hoher Wasserstand (1000): Abfluss zum Columbia; 5) jetzige Periode: Einschrumpfung des Lake Bonneville zum Salt Lake.

Die dritte Arbeit ist von Emmons: Abstract of Report on Geology and Mining Idustry of Leadville 106° 17′ N. v. Greenwich 89° 15 N B, Lake Co. Colorado. Leadville, in der Sawatsch-Kette der Felsengebirge gelegen producirte 1880 bei einer Einwohnerzahl von 15 000 an Gold, Blei und Silber 15 Millionen Dollars. Das Vorkommen des kohlensauren Bleis, welches bedeutende Mengen von Silber enthält, ist an gewisse Gesteinsgrenzen, an die Nähe des Porphyrs, welche die archäischen, cambrischen, silurischen und carbonischen Gebilde durchbrechen, gebunden.

In der vierten Arbeit giebt G. F. Becker einen Auszug aus seiner Monography, welche den Comstockgang und den Washoedistrict behandelt. Das erste Capitel seiner Monographie enthält statistische Daten, im zweiten giebt er die Ansichten seiner Vorgänger (Richthofen etc.), im dritten giebt er die Petrographie der Granite, Diorite, Quarzporphyre, der ältern und jüngern Diabase, der Augit- und Hornblende-Andesite und der Basalte. Nach Becker brachte derselbe Umwandlungsvorgang, welcher aus Diorit, Diabas und Andesit Propylit machte, den Erzgehalt der betreffenden Gesteine. Im Kapitel vier behandelt er die Verwerfungen; im fünften Kapitel sucht der Verfasser das Alter der Eruptivgesteine zu bestimmen.

Das sechste Kapitel behandelt die Umwandlung der Gesteine (Pseudmorphosen von Pyrit nach den Augiten und Hornblenden, welche der Verfasser durch Einwirkung von Schwefelwasserstoffhaltigen Quellen auf die frischen Gesteine erklärt). Weiter sucht

der Verfasser durch Analyse nachzuweisen, dass die Erze aus dem Diabas stammen. Die Masse des Comstockganges besteht aus Quarz, geringer Calcitbeimengung mit Silber, Gold, Silberglanz und wenig Rothgiltigerzen. Im siebenten Kapitel versucht der Verfasser die im tiefen Stollen beobachtete hohe Wärme 76° C. durch Annahme einer tief im Innern der Erde liegenden Wärmequelle zu erklären. In dem letzten Kapitel finden wir eine eingehende Beschreibung der Erzlagerstätte, die thermische Wirkung der Kaolinisation und die electrischen Wirkungen der Erzkörper beschrieben.

In der fünften Arbeit bringt uns Clarence King, Production of precions metals of the United States.

Aus einer grossen Zahl von Einzelberichten seiner Mitarbeiter hat Cl. Kling hier einen Uebersichts-Bericht über die Production der Edelmetalle veröffentlicht.

Im sechsten Artikel giebt Gilbert „a new method of measuring heights by means of the barometer“ (eine neue Methode die Höhen mittelst des Barometers zu messen). Der Autor wendet drei Barometer an, um die Höhe zu messen und bringt die aus den Barometerständen der beiden feststehenden Stationen berechnete Dichtigkeit der Luft in Rechnung.

Halle, Saale. Luedecke.

Löwl, Dr. F. Die Granitkerne des Kaiserwalds bei Marienbad, ein Problem der Gebirgskunde mit 18 in den Text eingedruckten Holzschnitten und 2 lithographischen Tafeln. Prag, Dominicus.

Der Verfasser zieht interessante Parallelen zwischen den im Kaiserwald bei Marienbad auf Gneiss und zwischen Glimmer und Hornblendeschiefer vorkommenden Granitkernen und den von Gilbert und Newberry in Nordamerika geschilderten Laccolithen; er glaubt, dass der instrusive Granit die Glimmer und Hornblendeschiefer gehoben habe. Behufs näherer Orientirung müssen wir auf das fliessend geschriebene Schriftchen selbst verweissen. Die Technik der Tafeln und Holzschnitte ist als recht gelungen zu bezeichnen.

Halle, Saale. Luedecke.

Süss, Das Antlitz der Erde. II. Theil. S. 239—778. Bei Freitag-Leipzig und Tempski-Prag.

Im II. Theile behandelt Süss die Gebirge der Erde. Er beginnt mit dem ihm zunächst liegenden Theile, mit den Alpen, und schildert zunächst das nördliche Vorland des Alpensystems, um sodann auf die Leitlinien des Alpensystems und die wirbelförmige Anordnung der Leitlinien derselben zu kommen. Von hier geht er sodann auf die Bildung des adriatischen und des

Mittelmeeres über: Die Oligocänbildungen von Jamaica und dessen mittlere Kreidebildungen sucht der Verfasser mit den Bildungen der ersten Mediterranstufe zu parallelisiren; er verfolgt diese Bildungen von Spanien über das Rhonegebiet, durch die Schweiz, den Jura, durch Mähren, Ungarn, Siebenbürgen, Klein-Asien und Persien; auch in Italien, auf Corsica, Sardinien und Malta finden sich Schollen davon. Daran anschliessend betrachtet der Verfasser die Verbreitung des Schliers in Nizza, Malta, dem südlichen Bayern, Oesterreich, Mähren, Schlesien bis in die Wallachei und sogar wahrscheinlich auch in Persien. Es folgt nun eine Zeit der Faltungen und Einbrüche: so z. B. der von der Gegend von Wien und der Bucht von Graz. Zur Zeit der II. Mediterranstufe erfolgte eine Ausbreitung des Meeres von der Gironde bis zum Mittelmeer; es umgürtet die Karpathen bis in das Gouvernement Kherson. Während nun im Westen nach dieser Stufe Süsswasserbildungen folgen, tritt in Ost-Europa die sarmatische Stufe auf; sie erfüllt das Gebiet der Donau von Nieder-Oesterreich bis zum schwarzen Meer und bedeckt grosse Strecken Süd-Russlands bis an den Caspi-See und den Aralsee. Die letzteren Bildungen werden sodann bedeckt von den pontischen Bildungen, welche sich auch im Rhonethale, den beiden Seiten der Apenninen und auf Sicilien ausbreiten. Hierauf lagern sich die Absätze der dritten Mediterranstufe ab im Rhonethale und an zahlreichen Stellen des Mittelmeeres. Nach dieser Zeit erfolgt der Einbruch des ägäischen und adriatischen Festlandes und eine allgemeine Veränderung der Strandlinien im Mittelmeer. Diese Phänomene dauern noch fort, wie die Erdbeben in Steyermark und Armenien in älterer und neuerer Zeit beweisen.

Nachdem nun der Verfasser die geologische Zusammengehörigkeit der grossen Wüstentafel von der Sahara, Aegypten, Abessynien, Sinai und Nord-Arabien nachgewiesen hat, bringt er den Nachweis der geologischen gleichen Bildung von Ost-Indien und Süd-Afrika.

Sowohl in Süd-Afrika wie in Ost-Indien liegt auf einer älteren Unterlage eine Reihe sedimentärer Schichten von nicht marinen Ablagerungen vom Alter des Perm bis zum Lias. Jede Aeusserung der tangentialen Kraft mangelt hier seit der Carbonzeit. Vom Perm bis Lias finden wir hier eine Serie gleichartiger Landfloren in jeder der beiden Gebiete, welche von gleichartigen Reptilien begleitet werden. Nach erfolgtem Zusammenbruch (zur Liaszeit?) von Lemurien, bleiben im Innern hohe Tafelländer von pflanzenführendem Sandstein zurück; aus der Tiefe des Oceans ragt mit allen Anzeichen eines Horstes Madagaskar; die jüngern Bildungen lagern rings in tieferem Niveau an den neuen Brüchen. Die geologischen und zoologischen Berichte ergänzen sich also hier in Bezug auf das ver-

sunkene „Lemuria". Im folgenden Kapitel bespricht der Verfasser die indischen Schaarungen, wovon indess wohl unsere geologische Kenntniss noch nicht weit genug fortgeschritten ist, um sichere Schlüsse zu gestatten; er findet, „dass eine ganz ausserordentliche technische Homologie zwischen dem indischen Tafelland und dem nördlichen Theile des pacifischen Oceans stattfindet". Alle Gebirgsketten streichen hier nach Osten, einige derselben verfolgt der Verfasser mit einheitlicher Faltung durch 22 Breitengrade.

Im achten Abschnitt wird der Zusammenhang der Faltung der Gebirgsketten der Alpen und der 5 asiatischen Bogen klar gelegt; es ist interessant zu sehen, unter welche grossartigen Gesichtspunkte der Autor sein zerstreutes Material zu gruppiren versteht. Der neunte Abschnitt bringt eine Schilderung der Formationen Süd-Amerikas, daran schliesst sich eine Skizzirung der Antillen, deren mittlere, aus Granit etc. bestehende Zone die Vulkane auf der Innenseite des geöffneten Bogens tragen, wie im Mittelmeer.

Es folgt nun eine Schilderung der Formationen in Nord-Amerika, ausgehend von den Apalachien durch die Prärien, dem Felsengebirge, den vulkanischen Erscheinungen in Colorado etc.

Im Schluss-Kapitel werden die den 3 Erdfesten gemeinsamen Erscheinungen nochmals zusammengefasst. Die alte Welt theilt Süss in 3 Theile: Lemuria, welches seit Schluss der Carbonzeit nicht vom Wasser bedeckt gewesen: S. nennt es Godwana-Land (nach den betreffenden Schichten). Indo-Ost-Afrika, welches noch zur Kreide- und Tertiärzeit vom Meere bedeckt war, aber seit der paläozoischen Zeit von Faltung verschont ist und endlich Eurasia. Daran schliessen sich in der neuen Welt Nord- und Süd-America. Leider können wir ein ausführlicheres Referat nicht geben aus Mangel an Platz und weisen wir alle Interessenten an das schwungvoll geschriebene Original selbst. Die grossartigen Gesichtspunkte, welche in dem Werke enthalten sind, werden vielfach befruchtend wirken und wenn auch Manches noch als eingezwängt in das zum Theil neue Gewand erscheint, so werden fernere Studien jedenfalls Rücksicht darauf zu nehmen haben. Wir wünschen dem Werke einen möglichst grossen Leserkreis und empfehlen das äusserst splendid ausgestattete Buch angelegentlichst allen denen, welche sich für die neuesten Erscheinungen auf dem Gebiete der Geologie interessiren.

Halle, Saale. Luedecke.

C. F. Zinken, Das Vorkommen der fossilen Kohlen und Kohlenwasserstoffe. Bd. III. 8⁰, 364 S. Leipzig 1884.

Von dem vorliegenden Werke erscheint Theil drei zuerst; derselbe behandelt folgende beide Theile: I. Die geologischen Funde der fossilen Kohlen, II. Die Vorkommen der fossilen Kohlenwasserstoffe. Nun folgen 19 Seiten Berichtigungen und Zusätze. Die einzelnen Funde der Kohlen erfolgten nach geologischen Horizonten und innerhalb derselben nach Ländern und Provinzen. Leider sind die Literaturquellen, welche der Verfasser in colossaler Menge verarbeitet haben muss, nicht genannt.

Halle, Saale. Luedecke.

von Dechen, Erläuterungen zur geologischen Karte der Rheinprovinz und Westphalens. II. Bd. Die geologischen und paläontologischen Verhältnisse. 8⁰, 933 Seiten. Bonn 1884.

Bereits im Jahre 1870 erschien der I. Band des vorliegenden Werkes: Orographische und hydrographische Uebersicht der Rheinprovinz und Westphalens. Wohl selten ist es dem Menschen vergönnt, nach einer Reihe von 60 mühevollen Forscherjahren die Summe seiner reichen Erfahrungen in einem Werke wie diesem niederzulegen. Das Buch fasst die Ergebnisse der geologischen Untersuchungen der beiden Provinzen, welche der Nestor der deutschen Geologen seit mehreren Menschenaltern ausgeführt hat, zusammen. Es zerfällt in 2 Abtheilungen: In der ersten finden wir eine vollkommene Uebersicht über alle Gesteine, in der zweiten werden die Schichtsysteme einzeln behandelt. Fast sämmtliche Reihen der Schichten sind hier vertreten. Daneben werden dann die Reste der vorhistorischen Menschen und die Mineral- und Salzquellen behandelt; ein ausführliches Ortsregister beschliesst den Band. Die Ausstattung ist eine durchaus würdige. Einer Empfehlung bedarf ein Buch aus so berufener Feder nicht, wir wünschen, dass es dem greissen Autor noch recht oft vergönnt sein möge, die deutsche Literatur mit ähnlichen schönen Gaben zu beschenken.

Halle, Saale. Luedecke.

O. M. Reuter: Monographia Anthocoridarum orbis terrestris. (Ex Actorum Soc. Ssient. Fennicae tomo XIV.) Helsingforriae 1884. (4⁰ mit 204 Seiten.)

Kaum hat das umfangreiche Werk die Landwanzen des europäischen Faunengebietes (siehe Ref. im vor. Jahrg. d. Zeitschrift Seite 625 u. ff.) zu erscheinen angefangen, so liegt schon ein neues in sich abgeschlossenes Werk desselben Verfassers dem entomologischen Publikum vor. Auch von dieser neuen Arbeit Reuters gilt was über die Form und die Art der Behandlung des Stoffes a. a. O. gesagt ist. Auch sie ist in lateinischer Sprache abgefasst und zahlreiche analytische Tabellen erleichtern die Bestimmung der Unterfamilien, Gattungen und

Untergattungen und Arten wesentlich, denen dann die genaueren Beschreibungen jederzeit folgen. Von diesen analyt. Tabellen sind jene Arten ausgeschlossen, welche Reuter nicht untersucht hat, diese finden sich mit den Diagnosen der betreffenden Autoren besonders für sich zusammengestellt (Seite 157—166). Reuter zieht zu der Familie der Anthocoriden die Familien: Anthocoridae und Microphyrae Fieber, sowie theilweise die Familien: Acanthiidae Reuter und Cimicidae Stål. Die hierher gehörigen Arten leben vorzüglich von animalischen, doch auch von vegetabilischen Säften, welche sie aufsaugen, mehrere Arten wohnen in Blattlauskolonien, die Blattläuse zerstörend.

Reuter theilt die ganze Familie zunächst in die 3 Unterfamilien: Anthocorina, Termatophylina und Microphyrina; von diesen umfasst die vorletzte nur eine Gattung mit nur einer Art, die letzte zwei Gattungen mit 14 Arten. Dagegen zerlegte Reuter die dritte umfangreichste Subfamilie zunächst in drei Divisionen: 1. Lyctocoraria, 2. Anthocoraria, 3. Xylocoraria. Die erste Division umfasst 7 Gattungen mit 11 Untergattungen, die zweite 9 Gattungen und 4 Untergattungen, die dritte Abtheilung 13 Gattungen und 5 Untergattungen. Unter den zahlreichen Arten finden sich einige vierzig vom Autor neu aufgestellte Species.

In einem Anhang giebt Reuter eine generische Uebersicht der kurzflügeligen Arten mit Hinweis auf die Seitenzahl, nach welcher die Artbestimmung zu verfolgen ist. Ein Index systematicus und alphabeticus schliessen das gediegene Werk, welches sich ebenbürtig den bereits erschienenen Werken des Verfassers anreiht.

Halle, im Juli 1885. D. von Schlechtendal.

Literatur.

Anfragen wegen Aufnahme von **Aufsätzen** in diese Zeitschrift, von Mittheilungen für das Vereins-Correspondenzblatt und wegen Redactionsangelegenheiten bitten wir an **Professor Dr. O. Luedecke**, Halle-Saale, Zinksgarten 8 zu richten.

Halle, Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei.

Juli — August 1885.

Zeitschrift für Naturwissenschaften.

Originalabhandlungen und Berichte.

Herausgegeben

im Auftrage des naturwissenschaftlichen Vereins für Sachsen und Thüringen

von

Dr. Brass in Marburg. Geh. Bergrath **Dunker.**
Freiherr **von Fritsch,** Prof. in Halle. Prof. Dr. **Garcke** in Berlin.
Prof. Dr. **Knoblauch,** Geh. Reg.-Rath,
Präsident der Leopoldinischen Academie der Naturforscher in Halle.
Geh. Rath Professor Dr. **Leuckart** in Leipzig.
Prof. Dr. **Luedecke** in Halle, Prof. Dr. **E. Schmidt** in Marburg
und Privatdocent **Dr. Zopf** in Halle.

Der ganzen Reihe LVIII. Band.
Vierte Folge. Vierter Band.
Viertes Heft.

Ausgabe für Vereinsmitglieder.

Halle a. S.
Verlag von Tausch & Grosse.
1885.

Preis pro Jahrgang (6 Hefte): 16 Mark.

Inhalt.

Originalaufsätze.

Berichte.

Literatur.

Ueber die Wasserleitungsfähigkeit des Kernholzes.

Von

Carl Rohrbach

aus Tilleda.

Einleitung.

Keinem Probleme der Pflanzenphysiologie hat man wohl in neuester Zeit eine grössere Beachtung gewidmet, als dem der Wasserleitung im Holze. Es handelt sich insbesondere um die Fragen: „Welche Elemente leiten, Lumen oder Membran, und welche Kräfte sind dabei wirksam?" Dahingegen ist eine Frage, die gleichfalls von hohem Interesse ist, die Frage nach der Leitungs- und Leistungsfähigkeit des Kernholzes, seit langer Zeit nicht mehr in Angriff genommen worden. Man bezieht sich vielmehr in allen botanischen Werken neueren Datums (statt anderer z. B. Sachs, Vorlesungen 1882 S. 275) betreffs dieser Frage auf die Angaben der älteren Physiologen vom Anfange dieses Jahrhunderts, oder auch auf die von Theodor Hartig vor Jahren angestellten Versuche.

Nachdem bereits in der Mitte des vorigen Jahrhunderts durch Hales[1]) und Duhamel[2]) zweifellos das Holz als der bei der Saftleitung thätige Factor angesprochen war[3]),

1) Hales, Statik der Gewächse. Halle 1748 p. 77.

2) Duhamel du Monceau, La Physique des Arbres. Paris 1758 II. prt. liv. V p. 297.

3) L. c. „Les expériences, que nous avons faites, M. de la Baisse, M. Bonnet, et moi sur les injections, prouvent incostestablement que la sève monte par le bois dans les arbres et par les fibres liguenses dans les plantes".

haben am Anfang unseres Jahrhunderts T. A. Knight, und im Verein mit ihm Dutrochet ihr Augenmerk auf die Verkernungserscheinung gerichtet und sind der Frage nach dem physiologischen Werthe des Kernes näher getreten.

Knight[1]) entnimmt die Behauptung, dass Kernholz nicht leite, der Thatsache, dass lebende Bäume, deren Splint bis auf den Kern durchschnitten war, zu Grunde gingen. Er fasst seine Schlussfolgerung zusammen in den Worten[2]): „The tubes also, which extend through the tree longitudinally, and are always open in the alburnum, so as freely to permit the passage of air or water, are closed in the heart wood, and the cellular substanze of it has appeared, in every experiment that has come under my observation, to be incapable of conveying the ascending fluid. It does not therefore appear to execute any very important office in the vegetable economy."

Auch Dutrochet[3]) unterstützt seine gleichlautende Behauptung zum Theil durch dieselben Versuche, die er im Verein mit Knight in dessen Parke zu Dowton unternommen. Er schliesst aus ihnen[4]): „L'arbre au pied duquel on fit une entaille circulaire qui pénétrait jusqu'au duramen, ne tarda pas à présenter le dessèchement de toutes ses feuilles, et il mourut". Aber auch anderweitige Beobachtungen desselben Autors an Baumstümpfen mit Kernholzbildung, bei denen nur im Splint ein Safterguss sich zeigte, während letzterer bei Baumstümpfen ohne Kernbildung auf der ganzen Schnittfläche stattfand, lassen seinen Schluss[5]): „Du moment que le tissu ligneux est devenu duramen il n'est plus apte à servir à la progression de la sève", berechtigt erscheinen. Wenn wir von den Untersuchungen

1) T. A. Knight, On the office of the heart-wood of trees. Phil. Trans. 1818. Part. I.

2) L. c. p. 137.

3) Dutrochet, Mémoire pour servir à l'histoire anatomique et physiologique des Végétaux et des Animaux. Bruxelles 1837.

4) L. c. pag. 192.

5) L. c. pag. 192.

Vanmarum's[1]), der allgemein, durch Einsaugung gefärbter Flüssigkeiten nachwies, dass nur die äusseren Holzlagen tingirt werden, absehen, so sind es namentlich obige Männer, Knight und Dutrochet, auf deren Versuche sich die Angaben älterer Werke über Physiologie stützen. Erwähnt seien unter diesen H. D. Moldenhawer[2]) und vor allem Treviranus.[3]) Letzterer verallgemeinert aber obige Frage insofern, als er nicht blos für das Kernholz, sondern in Hinblick auf Vanmarum's Versuche für das ältere Holz überhaupt eine Untauglichkeit bezüglich der Wasserleitungsfähigkeit postulirt. Er sagt[4]): „Da, wo die Holzsubstanz beträchtlich dick ist, muss, wie ich glaube, statuirt und angenommen werden, dass die Splintlagen und vorzugsweise die äusseren es sind, welche den Saft führen". — In neuerer Zeit und zuletzt ist Theodor Hartig[5]), soweit ich sehe, ganz allein obiger Frage durch Versuch näher getreten, wie ich seinem Buche: „Ueber Anatomie und Physiologie der Holzpflanzen" entnehme. Die Originalarbeit, die, wie es scheint, experimentell sich mit der Frage nach der Leitungsfähigkeit des Kernholzes beschäftigt, ist mir unbekannt geblieben. Aus seinen eigenen Worten[6]): „Durchschneidet man an Bäumen mit Kernholzbildung den Splint, mit einem Ringschnitte vermittelst der Säge, bis auf das Kernholz, dann erschlaffen die Blätter des Baumes selbst bei Regenwetter in wenig Stunden, ebenso rasch, als wenn der Ast ganz vom Stamme getrennt oder gerodet wäre", geht hervor, dass seine diesbezügliche Untersuchungsmethode nicht von der durch Knight und Dutrochet angewandten abweicht. Es liegt aber auf der Hand, dass die beobachtete Thatsache eines Welkens von Blättern an Bäumen, deren Splint durchschnitten war, höch-

---

1) Nach Treviranus, Phys. d. Gew. Bd. I. p. 287.

2) H. D. Moldenhawer. De vasis plant. § 42 (nach Treviranus a. a. O.).

3) Treviranus, Physiologie der Gewächse I. Bonn 1838.

4) L. c. p. 287 und 288.

5) Th. Hartig, Anatomie und Physiologie der Holzpflanzen. Berlin, Springer 1878.

6) L. c. pag. 333 und 321.

stens für eine unvollständige, die Erhaltung der vegetativen Theile nicht ausreichende Wasserleitungsfähigkeit des Kernholzes sprechen konnte, nicht aber für den gänzlichen Ausfall derselben.

Diese beschränkte Zulänglichkeit der Methode, ferner der Umstand, dass Theodor Hartig nur eine geringe Anzahl von Kernhölzern (Robinia, Quercus, Ulmus und Morus) in den Kreis seiner Untersuchungen gezogen, liess eine nochmalige Behandlung der Frage nach der Wasserleitungsfähigkeit des Kernholzes von anderem Gesichtspunkte und in ausgedehnterer Weise wünschenswerth erscheinen.

Aufmerksam gemacht wurde ich auf diese Frage durch meinen hochverehrten Lehrer Herrn Professor Dr. Kraus, dem ich mir an dieser Stelle erlaube, meinen herzlichsten Dank für die dauernde Theilnahme an dem Fortgange meiner Untersuchungen und die vielfachen Rathschläge dabei abzustatten. Gleichzeitig sei es mir ferner gestattet, Herrn Professor Dr. Kraus in seiner Eigenschaft als Director des botanischen Gartens zu danken für das in der liberalsten Weise zur Verfügung gestellte Versuchsmaterial.

Allgemeines.

Bei der Auswahl der bei solchen Untersuchungen zu verwerthenden Holzarten drängte sich vor allem die Frage nach der Erkennung von echtem Kernholze, nach einem characteristischen Unterschiede von Kern und Splint auf, eine Frage, die sich leider in der Literatur nicht in einer wünschenswerth scharfen Weise beantwortet findet.

Abgesehen von den jetzt nicht mehr genügenden Bemerkungen von F. Meyen[1]) und einzelnen Angaben von Th. Hartig[2]) behandeln neuerlichst die Frage nach den

1) F. J. F. Meyen, Neues System d. Pfl. phys. Band I 1837 p. 369.

2) Theodor Hartig, Vollständige Naturgeschichte der forstlichen Kulturpflanzen Deutschlands. Berlin 1851.

Kennzeichen des Kernholzes Robert Hartig[1]), De Bary[2]) und Gaunersdorfer.[3]) Bei der Unentschiedenheit der ganzen Frage konnte es nicht durchgeführt werden, überall scharf theoretisch zwischen Kernholz- und Splintbäumen zu unterscheiden; es blieb zumeist nichts übrig als praktisch zu verfahren und nur ächte, zweifellose Kernhölzer zur Untersuchung oder wenigstens zur Entscheidung der Frage heranzuziehen. Ich habe mich daher wesentlich an Nördlinger's Angaben in den „Technischen Eigenschaften der Hölzer"[4]) gehalten. — Wo es anging, habe ich versucht durch mikroskopische Feststellungen, insbesondere durch Constatirung von Stärke im Holz, noch einige sichere Anhalte zu erlangen.

Verwerthung fanden demzufolge bei der Untersuchung folgende Holzarten: 1. *Syringa vulgaris L.*, 2. *Juglans regia L.*, 3. *Prunus juliana D. G.*, 4. *Prunus Cerasus L.*, 5. *Prunus domestica L.*, 6. *Pirus Malus L.*, 7. *Gymnocladus canadensis*, 8. *Pinus Larix L.*, 9. *Robinia Pseudacacia L.*, 10. *Taxus baccata L.*, 11. *Berberis vulgaris L.*, 12. *Ailanthus glandulosa Desf.*, 13. *Cornus sanguinea L.*, 14. *Lonicera tatarica L.*, 15. *Prunus Padus L.*

Die angewandte Methode fusst auf der Thatsache, dass Aeste, mit ihrer Schnittfläche in Wasser gestellt, die Fähigkeit haben, letzteres empor zu leiten, und dabei gleichzeitig bei möglichst gehinderter Verdunstung eine Volumenvergrösserung zu zeigen. Die genaue Feststellung dieser letzteren Thatsache, dieses bei meinen Untersuchungen Ausschlag gebenden Factors, geschah mittelst eines, unter

---

1) Robert Hartig, Ueber Vertheilung der organischen Substanz des Wassers und Luftraumes in den Bäumen. 1882 pag. 48 und 49.

2) De Bary, Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane. Leipzig 1877 pag. 523—526.

3) Gaunersdorfer, Beiträge zur Kenntniss der Eigenschaften und Entstehung des Kernholzes. Sitzb. Wien. Acad. Bd. LXXXV. 1882. I. Abth. Jännerheft.

4) Nördlinger, Technische Eigenschaften der Hölzer. Stuttgart 1860 pag. 506—544.

dem Namen: „Tastzirkel" bekannten und von Kraus[1]) beschriebenen Apparates in folgender Weise. An dem zu untersuchenden Aststücke von etwa 7—8 dc Länge, an dem etwaige Verletzungen der Rinde, sowie die obere Schnittfläche sorgfältig mit Paraffin verklebt war, wurden, nachdem die untere Schnittfläche in einer später zu betrachtenden Weise präparirt und in Wasser gestellt worden war, an glatten Rindenstellen, an zwei diametral gegenüberliegenden Punkten, der Durchmesser mit dem Tastzirkel festgestellt. Die Theilung des letztern gestattet mit Zuhülfenahme des Nonius eine Genauigkeit des Ablesens bis zu ein hundertstel Millimeter. Der Regel nach wurden hinter einander zehn Messungen an jedem Aststück gemacht. Den Verlauf der Untersuchungen selbst habe ich in dreifacher Weise gegliedert. Die erste Versuchsreihe stellt sich zusammen aus Beobachtungen an Aesten, deren Saugfläche nur aus Kernholz bestand, die zweite aus Vergleich von Aesten, deren einer eine Saugfläche aus Kernholz, der andere aus Splint und Kernholz hatte. Die letzte Versuchsreihe endlich sollte den Beweis liefern, dass Aeste, deren Saugfläche nur aus Kernholz besteht, sich nicht wesentlich von Aesten unterschieden, die überhaupt nicht mit Wasser in Berührung gebracht sind. Die mit letzterer Versuchsreihe parallel laufenden Untersuchungen an Aesten, deren Saugfläche sowohl Splint, wie auch Kernholz aufwies, vervollständigte gleichzeitig die in der zweiten Versuchsreihe gemachten Beobachtungen.

Specieller Theil.

Erste Versuchsreihe.

Von den bereits oben angeführten Holzarten, die überhaupt zur Untersuchung gelangten, lieferten sechs das Material zur ersten Versuchsreihe.

---

1) Kraus, Ueber die Wasservertheilung in der Pflanze. Heft I pag. 47 abgebildet und dessen Leistungsfähigkeit Heft III pag. 4 etc. bewiesen.

Syringa vulgaris L., *Juglans regia L.*, *Prunus juliana D. G.*, *Prunus Cerasus L.*, *Prunus domestica L. und Pirus Malus L.*

Zwei Aeste wurden an der einen Schnittfläche in einer Höhe von 80 mm der Rinde und des Splintes beraubt und die freigelegte Kernholzsaugfläche allein in Wasser gestellt. Der schon erwähnte Paraffinüberzug der oberen Schnittfläche und etwaiger Verletzungen der Rinde wurde auch auf die über Wasser stehende Kernholzfläche ausgedehnt. —

Ein Blick nun über die aus den Tabellen ersichtlichen Resultate der ersten Versuchsreihe lässt bei allen Aesten ein entschiedenes Abnehmen des Querdurchmessers erkennen.

1. *Syringa vulgaris L.*

Diese Holzart hat nach Nördlinger einen echten Kern, (breiter weisser Splint und violetter Kern). Der Inhalt der Schnittfläche ergab bei Ast No. I eine Grösse von 955 □ mm, nach Wegnahme des Splintes verblieb für die saugende Kernholzfläche ein Inhalt von 527 □ mm. Bei Ast No. II 1313 □ mm für die ganze, und 989 mm für die Kernholzfläche. Stärke war im Kern von Syringa nicht vorhanden, dagegen zeigten sich die Markstrahlen, Gefässe und Zelllumina von gelbbraunem Inhalt erfüllt. Die Messungen an den beiden untersuchten Aststücken mit Kernholzsaugfläche führen zu dem Resultate, dass das Kernholz von Syringa nicht, oder wenigstens nur ungenügend functionirt.

2. *Juglans regia L.*

Deutlich grenzt sich auch hier der tiefbraune Kern gegen den hellen, nach Nördlinger 7—30 Jahrringe umfassenden, ziemlich breiten Splint ab. In den von mir untersuchten Aesten war der Inhalt der aus Kern und Splint componirten Gesammt-Schnittfläche bei Ast I 2042 □ mm, während der der Kernfläche allein 728 □ mm war. Bei Ast II entsprach der ersteren Fläche ein Werth von 907,92 □ mm, der letzteren ein solcher von 380,92 □ mm. Die parenchymatischen Zellparthien des Kernholzes zeigten sich in einer so reichen Weise von Stärkekörnern erfüllt,

dass gegenüber dem Splint, wenig, oder gar keine Differenz bestand. An der characteristischen Kernholzfärbung betheiligen sich vor allem die Markstrahlen, daneben sind aber auch viele der Holzparenchymzellen von schwarzbraunen Ballen erfüllt. Die Zellwände selbst sind mit Ausnahme derjenigen der Gefässe nicht verändert und ungefärbt.

Ein Blick über die Reihe der Messungen zeigt gegenüber den bei Syringa gewonnenen Resultaten nichts wesentlich Neues: Eine constante Abnahme unter nicht unbeträchtlichen Schwankungen bei beiden Aesten.

3. *Prunus juliana D. C.*

Die vorliegende, sowie die folgenden drei Holzarten haben einen Kern von beträchtlicher Stärke. Von den beiden Aesten, die von Prunus juliana zur Verwerthung kamen, lieferte Ast I, bezüglich der aus Splint und Kern componirten und der nur aus Kernholz bestehenden Oberfläche, die Werthe: 1385,44 □ mm und 907,92 □ mm; Ast II dagegen die Werthe: 1068,14 □ mm und 728,85 □ mm. Eine Differenz gegenüber den früher untersuchten Holzarten zeigte sich insofern, als nur eine ganz allmähliche Abnahme, unter fast stetigen Schwankungen stattfindet. Daneben verdient aber auch diese Thatsache, die sich bei Pirus Malus Ast No. II wiederholt, Erwähnung, nämlich dass beim Beginn der Messung eine kleine Zunahme statt findet.

4. *Prunus Cerasus L.*

schliesst sich im Verhalten seines Kernes mehr den früher betrachteten Holzarten, Juglans und Syringa an. Es zeigt sich hier, selbst bei den ersten Messungen, nicht nur keine Zunahme, sondern höhere Abnahme. Die Saugflächeninhalte ergaben, (die grössere, das heisst, die aus Splint und Kernholz bestehende Saugfläche, immer vorangestellt), folgende Werthe: Ast I 1130,97 □ mm und 703,71 □ mm. Ast II 681,72 □ mm und 490,08 □ mm.

5. *Prunus domestica L.*

Zeigt nach den Tabellen keine wesentliche Differenz gegenüber den früheren Versuchshölzern. Die Saugflächeninhalte lieferten bei der Berechnung, in der bekannten Reihenfolge geordnet, folgende Werthe: Ast No. I 907,92 □ mm und 426,93 □ mm. Ast No. II 633,03 □ mm und 314,16 □ mm. Der Splint ist, wie schon aus den angeführten Zahlen hervorgeht, an Inhalt nahezu gleich dem der Kernholzfläche. Letztere hebt sich mit ihrer braunrothen Färbung deutlich gegen den gelblich weissen Splint ab. An der Färbung des Kernes betheiligen sich hier wesentlich die Membranen der Holzzellen, wogegen das Lumen von keinen färbenden Massen erfüllt ist. Eine Ausnahme hiervon machen die Elemente, die die Markstrahlen zusammensetzen: sie zeigen in der That einen schwach gelblich gefärbten Inhalt.

6. *Pirus Malus L.*

Aehnlich wie Prunus C. und Prunus juliana verhält sich Pirus Malus. Auch zeigen die Tabellen nur ein allmähliches Abnehmen unter fortwährenden Schwankungen. Einer Zunahme, die Ast No. II bei der zweiten Messung zeigt, war schon früher gedacht. Die Berechnung der Saugflächen ergab bei Ast No. I die Werthe: 1343,04 □ mm und 452,03 □ mm, bei Ast II 1127,04 □ mm und 452,39 □ mm. Die mikroscopische Untersuchung des Kerns liess neben dem bereits angedeuteten Vorhandensein von Stärke als Ursache der braungelben Färbung erkennen, dass die Lumina der Zellen einen gelben Inhalt führten, während die Wandungen selbst ungefärbt sind. Die Markstrahlzellen zeigten nicht allein einen ähnlichen gelblichen Inhalt, sondern auch die Membranen derselben sind schwach gelb gefärbt.

Am Ende unserer ersten Versuchsreihe kommen wir zu dem Schlusse: Das Kernholz ist nicht im Stande, dem Stamme in genügender Weise Wasser zuzuführen.

Wenn nun das Kernholz so gut wie keinen Antheil an der Wasserleitung hat, so möchten wir folgerichtig den Ort der Wasserleitung in dem äusseren, ungefärbten Theile des

Holzkörpers im Splinte suchen. Die folgenden Beobachtungen geben uns Gewissheit darüber, dass dem Splinte die Hauptthätigkeit an der Wasserleitung zukommt, dass die Thätigkeit des Splintes gegenüber der des Kernholzes bei der Wasserleitung eine überwiegend grosse ist.

Zweite Versuchsreihe.

Messungen an Aesten, deren Saugfläche einerseits nur aus Kernholz, andererseits aus Kernholz und Splint bestanden. Das Material lieferten folgende fünf Holzarten: *Gymnocladus canadensis*, *Pinus Larix L.*, *Robinia Pseudacacia L.*, *Taxus baccata L.* u. *Berberis vulgaris L.*

Ein allgemeiner Ueberblick über die zweite Tabelle bestätigt, bezüglich der Aeste mit Kernholzsaugfläche, die bereits früher gewonnenen Resultate; dagegen erhalten wir aus Beobachtungen an denjenigen Aesten, deren Saugflächen aus Splint und Kernholz zusammengesetzt waren, die Gewissheit, dass dem Splinte die Hauptthätigkeit bei der Wasserleitung zukommt.

7. *Gymnocladus canadensis L.*

Ein schmaler, gelblichweisser und nicht leicht fünf Jahresringe übersteigender Splint umgiebt den mächtigen, tiefroth gefärbten Kern. Die mikroscopische Untersuchung lehrte, dass die Färbung des Kernes herrührte von einer Gelbfärbung der Markstrahlenzellen und der Gefässwandungen, das Lumen, und die Wände der Holzzellen waren ungefärbt und farbstoffleer. Vorkommen von Stärke im Kern liess sich auch bei Gymnocladus constatiren, wenn dasselbe gegenüber dem Vorkommen im Splint auch ein verschwindendes war. Von den beiden untersuchten Aesten ergab die Berechnung bei Ast No. II einen Inhalt der Kern- und Splintholzfläche von: 1767,15 □ mm, dagegen einen Inhalt der Kernholzfläche allein von 1550,37 □ mm. Ast No. I lieferte als entsprechende Inhaltswerthe die Zahlen: 1640,94 □ mm und 1382,90 □ mm. Das Abnehmen des ersten Astes, das auch hier stattfindet, erfolgt unter den schon bekannten Schwankungen. Auch ist der Rück-

gang nur ein allmähliger, sodass bei der zehnten Messung das Schwinden nicht viel über 2/10 % beträgt. Bedenkt man aber, dass der Splintring, dessen Inhalt nur ein Bruchtheil des Kerninhaltes beträgt, beim Aststück No. II im Stande ist, eine Zunahme von fast 4/10 % zu bewirken, so geht man gewiss wenig fehl, anzunehmen, dass das Kernholz hier bei Gymnocladus so gut wie gar nicht functionirt. Gleichzeitig sei es mir gestattet, noch auf eine andere Erscheinung an dem Aste II hinzuweisen. Es zeigt sich nämlich hier, (wie auch bei den späteren Holzarten) dass das Maximum der Zunahme, nicht erst bei der letzten Messung (Pinus Larix ausgenommen) erfolgt, sondern bereits früher. Das deutet offenbar darauf hin, dass das aus dem Connex mit dem Mutterstamm gerissene Aststück aus hier nicht näher zu erörternden Gründen später in seiner Thätigkeit nachlässt.

8. *Pinus Larix L.*

Der braunrothe Kern hebt sich auch hier von dem ziemlich breiten, gelblichweissen Splinte deutlich ab. Die Inhalte der Schnitt- und Saugflächen der einzelnen Aeste ergaben bei No. I die Werthe: 730,52 □ mm und 254,46 □ mm, bei No. II: 754,76 □ mm und 345,57 □ mm. Die Tabellen ergeben bei Ast No. I eine ansehnliche Abnahme, bei Ast No. II dagegen eine Zunahme von einer Höhe, wie sie bei keinem der anderen Versuchshölzer wieder erreicht wurde. Es zeigen sich ferner auch hier bei Ast No. I, bei welchem nur die Kernholzfläche thätig war, jene früher beobachteten Schwankungen fast völlig entschwunden. Die Abnahme erreicht bei der letzten Messung eine Höhe von über 1/2 %. Die Messungen am zweiten Aststück, bei welchem die Saugfläche aus Splint und Kern besteht, ergaben eine sehr bedeutende Zunahme (am Ende der Messung fast 3 %).

9. *Taxus baccata L.*

Aehnlich wie Pinus Larix hat auch Taxus einen röthlichbraunen Kern, der von einem hier allerdings bedeutend schwächeren Splinte umgeben wird. Die characteristische Kernholzfärbung rührt von einer Färbung der Holzzell-

membranen und von einem braunen, körnigen Inhalt der Markstrahlzellen her. Die Berechnung der Inhalte der bei beiden Aesten in Frage kommenden Flächen war bei Aststück No. I: 934,62 □mm und 753 □mm, bei Aststück No. II 683,29 □mm und 530,93 □mm. Die aus den einzelnen Messungen gewonnenen Werthe lassen beim Aste No. I, mit saugender Kernholzfläche, ein continuirliches Abnehmen ohne jedwede Schwankungen erkennen. Bei der letzten Messung erreichte dieses Aststück den höchsten bis jetzt erzielten, negativen Werth (1,30 %). Der zweite Ast, dessen Saugfläche aus Splint und Kernholz bestand, erreichte, unter beständiger Zunahme, bei der 7. Messung 0,75 %.

Die Differenz der beiden Aststücke (1,85 mm) ist nicht so bedeutend wie bei Pinus Larix (3,45 mm), dennoch gross genug.

10. *Robinia pseudacacia L.*

Der Kern verdankt seine characteristische Färbung den grünlichgelb gefärbten Zellmembranen und den in gleicher Weise gefärbten Markstrahlzellen. Die Berechnung des Inhaltes der in Frage kommenden Flächen ergab die Zahlen: 1734,16 □mm und 1350,88 □mm für Ast No. I, für Aststück No. II dagegen: 1658,76 □mm u. 1413,72 □mm.

Die aus den Tabellen ersichtlichen Resultate ergeben: stetige Abnahme mit ganz geringfügigem Schwanken bei dem Aste mit saugender Kernholzfläche; constante, unter Schwankungen erfolgende Zunahme beim Aste, mit Splint und Kern.

11. *Berberis vulgaris L.*

Leider war es mir nicht möglich, Versuchsstücke zu erhalten, die jenen bläulichrothen Kern, den Nördlinger für Berberis als characteristisch bezeichnet, aufweisen. Das Kernholz der vorliegenden Aststücke zeichnete sich nur gegenüber dem Splinte durch eine tiefere Gelbfärbung aus. Es mag wohl diese noch nicht vollendete Verkernung Schuld daran sein, dass der Ast mit saugender Kernholzfläche ein nur geringes Schwinden zeigt. Trotzdem vermögen wir aber

aus dem Verhalten des zweiten Astes mit saugender Splint- und Kernholzfläche herauszulesen, dass der äussere, dem Splinte entsprechende Holztheil in ganz anderer Weise, als der innere, für die Wasserleitungsthätigkeit befähigt ist.

Die Berechnung der Inhalte von Splint und Kernholz-oberfläche, sowie derjenigen der Kernholzfläche bei beiden Aesten, ergab bei Ast No. I die Werthe: 659,73 □mm und 226,98 □mm, bei Ast No. II: 510,51 □mm u. 210,07 □mm.

Durften wir aus den Resultaten der ersten Versuchsreihe schliessen, dass das Kernholz, da wo ihm allein die Arbeit der Wasserleitung zuertheilt wird, nicht im Stande ist, constantes Abnehmen des Astes zu verhindern; so lehrt uns die zweite Versuchsreihe, dass der Sitz der Wasserleitung im Splint zu suchen ist, und dass den verkernten Parthien im günstigsten Falle (Berberis) eine höchst minimale Betheiligung zugeschrieben werden kann.

Dritte Versuchsreihe.

In einer der zweiten Versuchsreihe analogen Weise wurde noch ein dritter Messungsast zugefügt, der, ebenso wie die andern vorgerichtet, der freiwilligen Verdunstung überlassen wurde. Der maassgebende Gedanke dabei war dieser: Leitet das Kernholz gar nicht, so muss ein Ast, der nur mit seiner saugenden Kernholzfläche in Wasser gestellt ist, eine gleiche Abnahme erkennen lassen, wie ein Ast, welcher einfach der Verdunstung überlassen ist. Um die Verdunstungsbedingungen gleichmässig zu machen, wurde der zur Eintrocknung bestimmte Ast in ein Näpfchen gestellt, das in der Mitte eines mit Wasser gefüllten, flachen Tellers stand. Auf diese Weise wurde eine Atmosphäre von verdunstendem Wasser geschaffen, ähnlich der um die 2 andern Versuchsäste.

Die sechs Holzarten der dritten Versuchsreihe waren: *Syringa vulgaris L.*, *Prunus Cerasus L.* *Cornus sanguinea L.*, *Ailanthus glandulosa Desf.*, *Lonicera tatarica L.* *und Prunus Padus L.*

12. *Syringa vulgaris L.*

Bezüglich des frei stehenden Astes lieferte die 10. Messung eine procentische Abnahme von 1,89 mm, dagegen wurde beim Aste mit saugender Kernholzfläche nur eine solche von 1,10 mm constatirt. Der Schluss liegt nahe, dass das Kernholz von Syringa v. nicht ganz seine Wasserleitungsfähigkeit eingebüsst. Zu einem ähnlichen Resultate kommen wir bei Betrachtung der an Aesten von:

13. *Prunus Cerasus L.*

angestellten Messungen. Die Betrachtung der procentischen Messwerthe lehrt, dass auch hier die Abnahme des frei an der Luft stehenden Astes diejenige des Astes mit Kernholzsaugfläche um über 0,2 % übertrifft. Bei

14. *Cornus sanguinea L.*

erreicht die Differenz zwischen den Abnahmen beider zu vergleichenden Aeste ihr Maximum in einer Höhe von über 2 %. Während bei der zehnten Messung der Ast mit Kernholzsaugfläche eine procentische Abnahme von 1,36 mm zeigt, rückt dieselbe bei dem Aste ausserhalb des Wassers bis zu 3,67 mm herab. Uebrigens weicht der Kern dieser Holzart auch darin ab, dass er nur schwach röthlichweiss gefärbt ist, eine Färbung von braunen Massen herrührend, die sich in den Zellen (nicht in den Gefässen), vorfinden. Die Stärkeführung des Kernes ist übrigens bei Cornus s. eine ziemlich beträchtliche. An dem Aststücke No. I lieferte eine Berechnung der Saugflächen die Werthe: 854,51 □ mm und 490,08 □ mm. Bei No. II 683,29 □ mm und 311,01 □ mm.

15. *Lonicera tatarica L.*

Diese Holzart schliesst sich in dem Verhalten ihres Kernholzes an die vorhergehenden Hölzer an. Der Ast mit saugender Kernholzfläche zeigt allerdings eine bedeutende continuirliche Abnahme, dieselbe wird aber doch noch übertroffen durch die Abnahme des ausser Wasser befindlichen Astes. Ein eigenthümliches Verhalten zeigt der zweite Ast, an dem Splint und Kern functioniren; dieser

erreicht schon bei der zweiten Messung ein Maximum der Zunahme, um von da an, wenn auch unter Schwankungen fortwährend abzunehmen. Der braungelbe Kern von Lonicera tritt, wie folgende Inhaltsberechnungen zeigen, bedeutend gegen den mächtigen Splint zurück. Bei Ast No. I ergaben sich die Werthe: 706,86 □ mm und 163,31 □ mm, bei Ast No. II 854,51 □ mm und 176,71 □ mm. Die Färbung des schwach stärkeführenden Kernes hat ihren Grund in der Gelbfärbung der Membranen der Holzzellen und in der Gelbfärbung der Markstrahlenzellen.

16. *Prunus Padus L.*

Bei Prunus Padus ist das Verhältniss des Kernes zum Splint ein überaus ungleichmässiges, so liefert z. B. bei Ast No. I die Berechnung der Splint- und Kernholzfläche einen Inhalt von 1809,56 □ mm, diejenige der Kernholzfläche allein aber nur einen solchen von 314,16 □ mm. Der Ast No. II lieferte ähnliche Resultate: 1519,74 □ mm und 282,74 □ mm.

Der Kern erwies sich auch bei Prunus Padus als stärkeführend, seine braune Färbung rührt her von gelbbraunen Inhalt, der sich in den Gefässen und Markstrahlenzellen findet.

17. *Ailanthus glandulosa Desf.*

Nicht ohne Absicht habe ich die Besprechung dieses Kernbaumes bis an das Ende verschoben: das Verhalten der zur Untersuchung gelangten Aeste dieser Holzart ist den übrigen gegenüber völlig different. Hier überwiegt die Abnahme des Astes, dessen Saugfläche aus Kernholz bestand, sogar diejenige des ausserhalb des Wassers befindlichen Astes. Dies zeigt doch ganz entschieden, dass das Kernholz bei Ailanthus nicht leitet. Allein der Umstand, dass hier in ganz auffallender Weise völlige Negation der Leitungsfähigkeit des Kernes hervortritt, muss uns Veranlassung sein zu fragen, ob wir hier wirklich eine Holzart mit echter Kernholzbildung vor uns haben oder ob wir nicht vielmehr Nördlinger (p. 511) beistimmen müssen, der das Holz von Ailanthus für eines mit krankem Kern erklärt.

Schluss.

Das Hauptresultat dieser Arbeit nun hebt sich Schritt für Schritt klar und deutlich aus den einzelnen Versuchsreihen hervor:

„Im Holzkörper unserer echten Kernholzbäume übernimmt die Hauptthätigkeit bei der Wasserleitung der Splint, ohne dass jedoch (zunächst wenigstens) das Kernholz für diese Function ganz untauglich würde."

Erste Versuchsreihe.

Saugfläche nur aus Kernholz bestehend.

1. Syringa vulgaris.

No. I.

Zeit der Messung	Durchmesser mm	procent. Zunahme	procent. Abnahme
7. März 10 Uhr 30' Vorm.	29,86	—	—
7. „ 5 „ Nachm.	29,81	—	0,18
8. „ 8 „ früh	29,82	—	0,15
8. „ 3 „ Nachm.	29,78	—	0,27
9. „ 8 „ früh	29,79	—	0,25
9. „ 3 „ Nachm.	29,77	—	0,32
10. „ 8 „ früh	29,77	—	0,30
10. „ 3 „ Nachm.	29,78	—	0,26
11. „ 8 „ früh	29,64	—	0,75
11. „ 3 „ Nachm.	29,70	—	0,55

No. II.

Zeit der Messung	Durchmesser mm	procent. Zunahme	procent. Abnahme
7. März 10 Uhr 30' Vorm.	35,59	—	—
7. „ 5 „ 10' Nachm.	35,51	—	0,23
8. „ 8 „ 10' früh	35,57	—	0,04
8. „ 3 „ 10' Nachm.	35,58	—	0,02
9. „ 8 „ 10' früh	35,30	—	0,82
9. „ 3 „ 10' Nachm.	35,37	—	0,62
10. „ 8 „ 10' früh	35,37	—	0,60
10. „ 3 „ 10' Nachm.	35,36	—	0,64
11. „ 8 „ 10' früh	35,22	—	1,019
11. „ 3 „ 10' Nachm.	35,14	—	1,25

2. Juglans regia.

No. I.

Zeit der Messung					Durchmesser mm	procent. Zunahme	procent. Abnahme
7.	März	11	Uhr	Vorm.	49,79	—	—
7.	„	5	„	20′ Nachm.	49,74	—	0,08
8.	„	8	„	20′ früh	49,72	—	0,14
8.	„	3	„	20′ Nachm.	49,74	—	0,09
9.	„	8	„	20′ früh	49,67	—	0,22
9.	„	3	„	20′ Nachm.	49,74	—	0,08
10.	„	8	„	20′ früh	49,72	—	0,13
10.	„	3	„	20′ Nachm.	49,59	—	0,38
11.	„	8	„	20′ früh	49,63	—	0,31
11.	„	3	„	20′ Nachm.	49,61	—	0,35

No. II.

7.	März	11	Uhr	10′ Vorm.	33,86	—	—
7.	„	5	„	30′ Nachm.	33,80	—	0,18
8.	„	8	„	30′ früh	33,80	—	0,18
8.	„	3	„	30′ Nachm.	33,80	—	0,18
9.	„	8	„	30′ früh	33,82	—	0,10
9.	„	3	„	30′ Nachm.	33,80	—	0,17
10.	„	8	„	20′ früh	33,80	—	0,17
10.	„	3	„	30′ Nachm.	33,76	—	0,28
11.	„	8	„	30′ früh	33,71	—	0,45
11.	„	3	„	30′ Nachm.	33,65	—	0,54

3. Prunus juliana.

No. I.

24.	März	10	Uhr	früh	47,64	—	—
24.	„	3	„	30′ Nachm.	47,649	0,01	—
25.	„	8	„	früh	47,646	0,0042	—
25.	„	3	„	Nachm.	47,63	—	0,01
26.	„	8	„	früh	47,60	—	0,09
26.	„	3	„	Nachm.	47,58	—	0,12
27.	„	8	„	früh	47,56	—	0,15
27.	„	3	„	Nachm.	47,56	—	0,17
28.	„	7	„	30′ früh	47,57	—	0,14
28.	„	2	„	30′ Nachm.	47,58	—	0,12

No. II.

Zeit der Messung					Durchmesser mm	procent. Zunahme	procent. Abnahme
24.	März	10	Uhr	10′ früh	31,24	—	—
24.	„	3	„	40′ Nachm.	31,25	0,03	—
25.	„	8	„	10′ früh	31,23	—	0,01
25.	„	3	„	10′ Nachm.	31,24	—	0,0032
26.	„	8	„	10′ früh	31,19	—	0,16
26.	„	3	„	10′ Nachm.	31,14	—	0,32
27.	„	8	„	10′ früh	31,13	—	0,34
27.	„	3	„	10′ Nachm.	31,13	—	0,34
28.	„	7	„	30′ früh	31,12	—	0,39
28.	„	7	„	30′ Nachm.	31,13	—	0,34

4. Prunus Derasus.

No. I.

1.	April	2	Uhr	Nachm.	37,213	—	—
2.	„	8	„	früh	37,211	—	0,005
2.	„	3	„	Nachm.	37,212	—	0,002
3.	„	8	„	früh	37,20	—	0,029
3.	„	3	„	Nachm.	37,17	—	0,10
4.	„	7	„	30′ früh	37,16	—	0,12
4.	„	2	„	30′ Nachm.	37,18	—	0,07
5.	„	7	„	30′ früh	37,18	—	0,08
5.	„	2	„	30′ Nachm.	37,13	—	0,22
6.	„	7	„	30′ früh	37,12	—	0,23

No. II.

1.	April	2	Uhr	10′ Nachm.	29,75	—	—
2.	„	8	„	10′ früh	29,749	—	0,02
2.	„	3	„	10′ Nachm.	29,73	—	0,08
3.	„	8	„	10′ früh	29,68	—	0,23
3.	„	3	„	10′ Nachm.	29,71	—	0,15
4.	„	7	„	40′ früh	29,62	—	0,45
4.	„	2	„	40′ Nachm.	29,70	—	0,16
5.	„	7	„	40′ früh	29,66	—	0,29
5.	„	2	„	40′ Nachm.	29,63	—	0,42
6.	„	7	„	40′ früh	29,59	—	0,55

5. Prunus domestica.

No. I.

Zeit der Messung					Durchmesser mm	procent. Zunahme	procent. Abnahme
17.	April	3	Uhr	30' Nachm.	32,13	—	—
18.	„	7	„	früh	32,09	—	0,12
18.	„	3	„	Nachm.	32,10	—	0,07
19.	„	7	„	früh	32,05	—	0,25
19.	„	3	„	Nachm.	32,08	—	0,13
20.	„	7	„	früh	32,06	—	0,21
20.	„	3	„	Nachm.	32,09	—	0,12
21.	„	7	„	früh	32,06	—	0,21
21.	„	3	„	Nachm.	32,08	—	0,15
22.	„	7	„	früh	32,05	—	0,22

No. II.

17.	April	3	Uhr	40' Nachm.	34,43	—	—
18.	„	7	„	10' früh	34,38	—	0,14
18.	„	3	„	10' Nachm.	34,41	—	0,05
19.	„	7	„	10' früh	34,38	—	0,16
19.	„	3	„	10' Nachm.	34,40	—	0,08
20.	„	7	„	10' früh	34,39	—	0,13
20.	„	3	„	10' Nachm.	34,41	—	0,06
21.	„	7	„	10' früh	34,39	—	0,13
21.	„	3	„	10' Nachm.	34,40	—	0,08
22.	„	7	„	10' früh	34,35	—	0,24

6. Pirus malus.

No. I.

4.	April	9	Uhr	30' Vorm.	47,252	—	—
4.	„	3	„	Nachm.	47,248	—	0,0084
5.	„	7	„	40' früh	47,246	—	0,01
5.	„	2	„	40' Nachm.	47,236	—	0,03
6.	„	7	„	40' früh	47,232	—	0,04
6.	„	2	„	30' Nachm.	47,22	—	0,05
7.	„	7	„	früh	47,176	—	0,16
7.	„	2	„	30' früh	47,178	—	0,15
8.	„	7	„	früh	47,15	—	0,21
8.	„	2	„	30' Nachm.	47,14	—	0,23

No. II.

Zeit der Messung					Durchmesser mm	procent. Zunahme	procent. Abnahme
4.	April	9	Uhr	40′ Vorm.	43,888	—	—
4.	„	3	„	10′ Nachm.	43,93	0,10	—
5.	„	7	„	50′ früh	43,887	—	0,0022
5.	„	2	„	40′ Nachm.	43,882	—	0,01
6.	„	7	„	40′ früh	43,87	—	0,02
6.	„	2	„	40′ Nachm.	43,862	—	0,05
7.	„	7	„	10′ früh	43,80	—	0,18
7.	„	2	„	40′ Nachm.	43,861	—	0,06
8.	„	7	„	10′ früh	43,81	—	0,15
8.	„	2	„	30′ Nachm.	43,77	—	0,24

Zweite Versuchsreihe.

Die Saugfläche von No. I aus Kernholz, von No. II aus Kernholz und Splint bestehend.

7. Gymnocladus canadensis.

No. I.

Zeit der Messung					Durchmesser mm	procent. Zunahme	procent. Abnahme
12.	Mai	12	Uhr	30′ Mittag	59,90	—	—
12.	„	5	„	30′ Nachm.	59,93	—	0,05
13.	„	6	„	früh	59,91	—	0,02
13.	„	2	„	30′ Nachm.	59,86	—	0,06
14.	„	6	„	früh	59,835	—	0,1085
14.	„	2	„	30′ Nachm.	59,836	—	0,1068
15.	„	6	„	früh	59,77	—	0,20
15.	„	2	„	30′ Nachm.	59,75	—	0,23
16.	„	6	„	früh	59,77	—	0,20
16.	„	2	„	30′ Nachm.	59,76	—	0,22

No. II.

Zeit der Messung					Durchmesser mm	procent. Zunahme	procent. Abnahme
12.	Mai	12	Uhr	40' Mittag	44,63	—	—
12.	„	5	„	40' Nachm.	44,71	0,18	—
13.	„	6	„	10' früh	44,767	0,29	—
13.	„	2	„	40' Nachm.	44,763	0,28	—
14.	„	6	„	10' früh	44,79	0,34	—
14.	„	2	„	40' Nachm.	44,799	0,36	—
15.	„	6	„	10' früh	44,80	0,38	—
15.	„	2	„	40' Nachm.	44,75	0,26	—
16.	„	6	„	10' früh	44,76	0,29	—
16.	„	2	„	40' Nachm.	44,77	0,31	—

8. Larix.

No. I.

13.	Mai	12	Uhr	30' Mittag	26,444	—	—
13.	„	4	„	30' Nachm.	26,440	—	0,01
14.	„	6	„	20' früh	26,442	—	0,007
14.	„	2	„	Nachm.	26,41	—	0,09
15.	„	6	„	20' früh	26,37	—	0,26
15.	„	2	„	Nachm.	26,36	—	0,31
16.	„	7	„	früh	26,35	—	0,35
16.	„	2	„	Nachm.	26,32	—	0,45
17.	„	6	„	früh	26,31	—	0,50
17.	„	2	„	Nachm.	26,29	—	0,57

No. II.

13.	Mai	12	Uhr	40' Mittag	28,39	—	—
13.	„	4	„	40' Nachm.	28,56	0,59	—
14.	„	6	„	30' früh	28,62	0,80	—
14.	„	2	„	10' Nachm.	28,82	1,50	—
15.	„	6	„	30' früh	29,05	2,30	—
15.	„	2	„	10' Nachm.	29,14	2,63	—
16.	„	7	„	10' früh	29,09	2,46	—
16.	„	2	„	10' Nachm.	29,12	2,57	—
17.	„	6	„	10' früh	29,20	2,84	—
17.	„	2	„	10' Nachm.	29,21	2,88	—

9. Robinia pseudacacia.

No. I.

Zeit der Messung					Durchmesser mm	procent. Zunahme	procent. Abnahme
14.	Mai	5	Uhr	Nachm.	49,82	—	—
15.	„	6	„	40′ früh	49,82	—	—
15.	„	2	„	50′ Nachm.	49,81	—	0,016
16.	„	6	„	20′ früh	49,77	—	0,11
16.	„	2	„	50′ Nachm.	49,75	—	0,14
17.	„	6	„	20′ früh	49,79	—	0,06
17.	„	2	„	20′ Nachm.	49,76	—	0,11
18.	„	8	„	früh	49,73	—	0,17
18.	„	2	„	30′ Nachm.	49,68	—	0,28
19.	„	7	„	30′ früh	49,67	—	0,30

No. II.

14.	Mai	5	Uhr	10′ Nachm.	46,67	—	—
15.	„	6	„	50′ früh	47,00	0,69	—
15.	„	3	„	Nachm.	46,97	0,64	—
16.	„	6	„	30′ früh	46,99	0,68	—
16.	„	3	„	Nachm.	47,009	0,71	—
17.	„	6	„	30′ früh	47,003	0,702	—
17.	„	2	„	30′ Nachm.	46,96	0,619	—
18.	„	8	„	10′ früh	46,98	0,66	—
18.	„	2	„	40′ Nachm.	47,02	0,74	—
19.	„	7	„	40′ Vorm.	46,99	0,68	—

10. Taxus baccata.

No. I.

14.	Mai	9	Uhr	30′ früh	28,33	—	—
14.	„	2	„	50′ Nachm.	28,30	—	0,11
15.	„	7	„	20′ früh	28,21	—	0,40
15.	„	3	„	10′ Nachm.	28,19	—	0,48
16.	„	8	„	früh	28,18	—	0,53
16.	„	3	„	10′ Nachm.	28,16	—	0,61
17.	„	6	„	40′ früh	28,12	—	0,73
17.	„	2	„	50′ Nachm.	28,09	—	0,85
18.	„	7	„	30′ früh	28,07	—	0,93
18.	„	2	„	50′ Nachm.	27,96	—	1,30

No. II.

Zeit der Messung					Durchmesser mm	procent. Zunahme	procent. Abnahme
14.	Mai	9	Uhr	40′ früh	28,93	—	—
14.	„	3	„	Nachm.	29,03	0,32	—
15.	„	7	„	30′ früh	29,093	0,53	—
15.	„	3	„	20′ Nachm.	29,098	0,54	—
16.	„	8	„	10′ früh	29,098	0,54	—
16.	„	3	„	20′ Nachm.	29,13	0,67	—
17.	„	6	„	50′ früh	29,15	0,75	—
17.	„	3	„	Nachm.	29,11	0,61	—
18.	„	7	„	40′ früh	29,102	0,56	—
18.	„	3	„	Nachm.	29,10	0,55	—

11. Berberis vulgaris.

No. I.

15.	Mai	10	Uhr	früh	25,145	—	—
15.	„	3	„	30′ Nachm.	25,143	—	0,007
16.	„	8	„	20′ früh	25,14	—	0,015
16.	„	3	„	30′ Nachm.	25,144	—	0,003
17.	„	7	„	früh	25,144	—	0,003
17.	„	3	„	Nachm.	25,14	—	0,015
18.	„	8	„	30′ früh	25,138	—	0,02
18.	„	2	„	Nachm.	25,132	—	0,05
19.	„	8	„	früh	25,12	—	0,07
19.	„	3	„	Nachm.	25,13	—	0,05

No. II.

15.	Mai	10	Uhr	10′ früh	25,04	—	—
15.	„	3	„	40′ Nachm.	25,155	0,42	—
16.	„	8	„	30′ früh	25,20	0,63	—
16.	„	3	„	40′ Nachm.	25,151	0,40	—
17.	„	7	„	10′ früh	25,14	0,39	—
17.	„	3	„	10′ Nachm.	25,13	0,35	—
18.	„	8	„	30′ früh	25,12	0,31	—
18.	„	2	„	10′ Nachm.	25,15	0,40	—
19.	„	8	„	10′ früh	25,10	0,21	—
19.	„	3	„	10′ Nachm.	25,14	0,36	—

Dritte Versuchsreihe.

12. Syringa vulgaris.

Zeit der Messung						Durchmesser mm	procent. Zunahme	procent. Abnahme
No. I. Saugfläche aus Kernholz bestehend.								
20.	Mai	11	Uhr	30′	Vorm.	54,35	—	—
20.	„	4	„	30′	Nachm.	54,34	—	0,01
21.	„	7	„	30′	früh	54,33	—	0,04
21.	„	3	„	30′	Nachm.	54,22	—	0,23
22.	„	7	„	30′	früh	54,10	—	0,45
22.	„	3	„	30′	Nachm.	54,03	—	0,58
23.	„	7	„		früh	53,93	—	0,77
23.	„	3	„	30′	Nachm.	53,84	—	0,94
24.	„	7	„		früh	53,80	—	1,01
24.	„	3	„	30′	Nachm.	53,75	—	1,10
No. II. Saugfläche aus Kernholz und Splint bestehend.								
20.	Mai	11	Uhr	40′	Vorm.	49,61	—	—
20.	„	4	„	40′	Nachm.	49,718	0,21	—
21.	„	7	„	40′	früh	49,76	0,31	—
21.	„	3	„	40′	Nachm.	49,70	0,18	—
22.	„	7	„	40′	früh	49,712	0,20	—
22.	„	3	„	40′	Nachm.	49,692	0,16	—
23.	„	7	„	10′	früh	49,695	0,167	—
23.	„	3	„	40′	Nachm.	49,67	0,12	—
24.	„	7	„	10′	früh	49,70	0,18	—
24.	„	3	„	40′	Nachm.	49,64	0,06	—
No. III. Ast ausserhalb des Wassers.								
20.	Mai	11	Uhr	50′	Vorm.	38,47	—	—
20.	„	4	„	50′	Nachm.	38,36	—	0,28
21.	„	7	„	50′	früh	38,29	—	0,45
21.	„	3	„	50′	Nachm.	38,25	—	0,57
22.	„	7	„	50′	früh	38,14	—	0,84
22.	„	3	„	50′	Nachm.	38,07	—	1,02
23.	„	7	„	20′	früh	37,98	—	1,26
23.	„	3	„	50′	Nachm.	37,91	—	1,45
24.	„	7	„	20′	früh	37,85	—	1,61
24.	„	3	„	50′	Nachm.	37,74	—	1,89

13. Prunus Cerasus.

Zeit der Messung				Durchmesser mm	procent. Zunahme	procent. Abnahme
No. I. Saugfläche aus Kernholz bestehend.						
22.	Mai	10 Uhr	40′ früh	46,81	—	—
22.	„	3 „	Nachm.	46,77	—	0,09
23.	„	7 „	30′ früh	46,67	—	0,30
23.	„	3 „	Nachm.	46,61	—	0,42
24.	„	7 „	30′ früh	46,58	—	0,49
24.	„	3 „	Nachm.	46,57	—	0,51
25.	„	7 „	früh	46,54	—	0,57
25.	„	3 „	Nachm.	46,54	—	0,57
26.	„	7 „	früh	46,53	—	0,60
26.	„	3 „	Nachm.	46,50	—	0,66
No. II. Saugfläche aus Kernholz und Splint bestehend.						
22.	Mai	10 Uhr	50′ früh	40,75	—	—
22.	„	3 „	10′ Nachm.	40,781	0,06	—
23.	„	7 „	40′ früh	40,80	0,12	—
23.	„	3 „	10′ Nachm.	40,772	0,044	—
24.	„	7 „	40′ früh	40,788	0,08	—
24.	„	3 „	10′ Nachm.	40,77	0,03	—
25.	„	7 „	10′ früh	40,774	0,049	—
25.	„	3 „	10′ Nachm.	40,76	0,02	—
26.	„	7 „	10′ früh	40,777	0,056	—
26.	„	3 „	10′ Nachm.	40,778	0,058	—
No. III. Ast ausserhalb des Wassers.						
22.	Mai	11 Uhr	Vorm.	35,23	—	—
22.	„	3 „	20′ Nachm.	35,19	—	0,105
23.	„	7 „	50′ früh	35,14	—	0,24
23.	„	3 „	20′ Nachm.	35,12	—	0,31
24.	„	7 „	50′ früh	35,085	—	0,41
24.	„	3 „	20′ Nachm.	35,083	—	0,42
25.	„	7 „	20′ früh	35,013	—	0,62
25.	„	3 „	20′ Nachm.	34,97	—	0,73
26.	„	7 „	20′ früh	34,95	—	0,80
26.	„	3 „	20′ Nachm.	34,91	—	0,88

14. Cornus sanguinea.

Zeit der Messung					Durchmesser mm	procent. Zunahme	procent. Abnahme
No. I. Saugfläche aus Kernholz bestehend.							
22.	Mai	11	Uhr	10′ Vorm.	29,64	—	—
22.	„	4	„	Nachm.	29,56	—	0,26
23.	„	8	„	früh	29,48	—	0,54
23.	„	4	„	Nachm.	29,43	—	0,70
24.	„	8	„	früh	29,35	—	0,98
24.	„	4	„	Nachm.	29,34	—	1,01
25.	„	7	„	30′ früh	29,27	—	1,25
25.	„	3	„	30′ Nachm.	29,31	—	1,11
26.	„	7	„	30′ früh	29,28	—	1,23
26.	„	3	„	30′ Nachm.	29,24	—	1,36
No. II. Saugfläche aus Splint und Kernholz bestehend.							
22.	Mai	11	Uhr	20′ Vorm.	26,370	—	—
22.	„	4	„	10′ Nachm.	26,43	0,23	—
23.	„	8	„	10′ früh	26,45	0,32	—
23.	„	4	„	10′ Nachm.	26,49	0,48	—
24.	„	8	„	10′ früh	26,48	0,42	—
24.	„	4	„	10′ Nachm.	26,43	0,23	—
25.	„	7	„	40′ früh	26,41	0,16	—
25.	„	3	„	40′ Nachm.	26,383	0,04	—
26.	„	7	„	40′ früh	26,387	0,06	—
26.	„	3	„	40′ Nachm.	26,375	0,01	—
No. III. Ast ausserhalb des Wassers.							
22.	Mai	11	Uhr	30′ Vorm.	23,86	—	—
22.	„	4	„	20′ Nachm.	23,81	—	0,19
23.	„	8	„	20′ früh	23,77	—	0,34
23.	„	4	„	20′ Nachm.	23,61	—	1,01
24.	„	8	„	20′ früh	23,51	—	1,46
24.	„	4	„	20′ Nachm.	23,43	—	1,78
25.	„	7	„	50′ früh	23,24	—	2,59
25.	„	3	„	50′ Nachm.	23,17	—	2,89
26.	„	7	„	50′ früh	23,07	—	3,31
26.	„	3	„	50′ Nachm.	22,98	—	3,67

15. Ailanthus glandulosa.

Zeit der Messung					Durchmesser mm	procent. Zunahme	procent. Abnahme
No. I. Saugfläche aus Kernholz bestehend.							
23.	Mai	11	Uhr	Vorm.	49,83	—	—
23.	„	4	„	30′ Nachm.	49,78	—	0,09
24.	„	8	„	30′ früh	49,76	—	0,13
24.	„	4	„	30′ Nachm.	49,69	—	0,27
25.	„	8	„	früh	49,65	—	0,35
25.	„	4	„	Nachm.	49,61	—	0,43
26.	„	8	„	früh	49,60	—	0,45
26.	„	4	„	Nachm.	49,56	—	0,53
27.	„	7	„	30′ früh	49,57	—	0,51
27.	„	2	„	30′ Nachm.	49,56	—	0,53
No. II. Saugfläche aus Splint und Kernholz bestehend.							
23.	Mai	11	Uhr	10′ Vorm.	31,99	—	—
23.	„	4	„	40′ Nachm.	32,01	0,05	—
24.	„	8	„	40′ früh	32,08	0,27	—
24.	„	4	„	40′ Nachm.	32,11	0,35	—
25.	„	8	„	10′ früh	32,10	0,32	—
25.	„	4	„	10′ Nachm.	32,02	0,08	—
26.	„	8	„	10′ früh	32,06	0,21	—
26.	„	4	„	10′ Nachm.	32,014	0,05	—
27.	„	7	„	40′ früh	32,04	0,16	—
27.	„	2	„	40′ Nachm.	32,01	0,04	—
No. III. Ast ausserhalb des Wassers.							
23.	Mai	11	Uhr	20′ Vorm.	46,81	—	—
23.	„	4	„	50′ Nachm.	46,78	—	0,05
24.	„	8	„	50′ früh	46,76	—	0,08
24.	„	4	„	50′ Nachm.	46,72	—	0,17
25.	„	8	„	10′ früh	46,71	—	0,19
25.	„	4	„	20′ Nachm.	46,66	—	0,30
26.	„	8	„	20′ früh	46,65	—	0,33
26.	„	4	„	20′ Nachm.	46,63	—	0,37
27.	„	7	„	50′ früh	46,61	—	0,41
27.	„	2	„	50′ Nachm.	46,59	—	0,45

16. Lonicera tatarica.

Zeit der Messung						Durchmesser mm	procent. Zunahme	procent. Abnahme
No. I. Saugfläche aus Kernholz bestehend.								
10.	Juni	10	Uhr	30′	früh	37,90	—	—
10.	„	4	„	30′	Nachm.	38,85	—	0,13
11.	„	7	„		früh	37,74	—	0,41
11.	„	3	„		Nachm.	37,70	—	0,53
12.	„	7	„		früh	37,63	—	0,72
12.	„	3	„		Nachm.	37,61	—	0,76
13.	„	7	„		früh	37,56	—	0,89
13.	„	3	„		Nachm.	37,52	—	0,01
14.	„	7	„		früh	37,44	—	1,22
14.	„	3	„		Nachm.	37,38	—	1,37
No. II. Saugfläche aus Splint und Kernholz bestehend.								
10.	Juni	10	Uhr	40′	früh	33,091	—	—
10.	„	4	„	40′	Nachm.	33,126	0,10	—
11.	„	7	„	40′	früh	33,10	0,04	—
11.	„	3	„	10′	Nachm.	33,11	0,06	—
12.	„	7	„	10′	früh	33,121	0,09	—
12.	„	3	„	10′	Nachm.	33,099	0,02	—
13.	„	7	„	10′	früh	33,11	0,06	—
13.	„	3	„	10′	Nachm.	33,10	0,04	—
14.	„	7	„	10′	früh	33,063	—	0,08
14.	„	3	„	10′	Nachm.	33,061	—	0,09
No. III. Ast ausserhalb des Wassers.								
10.	Juni	10	Uhr	50′	Vorm.	22,80	—	—
10.	„	4	„	50′	Nachm.	22,78	—	0,01
11.	„	7	„	20′	früh	22,69	—	0,50
11.	„	3	„	20′	Nachm.	22,67	—	0,56
12.	„	7	„	20′	früh	22,62	—	0,80
12.	„	3	„	20′	Nachm.	22,60	—	0,87
13.	„	7	„	20′	früh	22,56	—	1,07
13.	„	3	„	20′	Nachm.	22,52	—	1,27
14.	„	7	„	20′	früh	22,46	—	1,51
14.	„	3	„	20′	Nachm.	22,40	—	1,74

17. Prunus Padus.

Zeit der Messung					Durchmesser mm	procent. Zunahme	procent. Abnahme
No. I. Saugfläche aus Kernholz bestehend.							
10.	Juni	11	Uhr	früh	53,16	—	—
10.	„	5	„	Nachm.	53,13	—	0,05
11.	„	7	„	30′ früh	53,10	—	0,12
11.	„	3	„	30′ Nachm.	53,07	—	0,16
12.	„	7	„	30′ früh	53,02	—	0,25
12.	„	3	„	30′ Nachm.	53,003	—	0,30
13.	„	7	„	30′ früh	52,92	—	0,44
13.	„	3	„	30′ Nachm.	52,90	—	0,48
14.	„	7	„	30′ früh	62,86	—	0,56
14.	„	3	„	30′ Nachm.	52,82	—	0,63
No. II. Saugfläche aus Splint und Kernholz bestehend.							
10.	Juni	11	Uhr	10′ Vorm.	48,57	—	—
10.	„	5	„	10′ Nachm.	48,64	0,13	—
11.	„	7	„	40′ früh	48,64	0,13	—
11.	„	3	„	40′ Nachm.	48,63	0,12	—
12.	„	7	„	40′ früh	48,647	0,15	—
12.	„	3	„	40′ Nachm.	48,61	0,07	—
13.	„	7	„	40′ früh	48,64	0,13	—
13.	„	3	„	40′ Nachm.	48,63	0,11	—
14.	„	7	„	40′ früh	48,618	0,09	—
14.	„	3	„	40′ Nachm.	48,615	0,08	—
No. III. Ast ausserhalb des Wassers.							
10.	Juni	11	Uhr	20′ Vorm.	43,51	—	—
10.	„	5	„	20′ Nachm.	43,49	—	0,05
11.	„	7	„	50′ früh	43,484	—	0,07
11.	„	3	„	50′ Nachm.	43,480	—	0,08
12.	„	7	„	50′ früh	43,43	—	0,19
12.	„	3	„	50′ Nachm.	43,41	—	0,23
13.	„	7	„	50′ früh	43,35	—	0,37
13.	„	3	„	50′ Nachm.	43,31	—	0,45
14.	„	7	„	50′ früh	43,25	—	0,59
14.	„	3	„	50′ Nachm.	43,22	—	0,66

Ueber
Quellungsfähigkeit einiger Baumrinden

von

Richard Mann

aus Crossen a. O.

Einleitung.

Während Nördlinger und Andere weitgehende Untersuchungen betreffs des Quellungsvermögens der Hölzer angestellt haben, mangelt es zur Zeit noch an analogen Versuchen mit Baumrinden. Wenn auch die bei einer derartigen Arbeit zu erlangenden Resultate jenen in bezug auf Werth für die Technik nachstehen, so dürfte es doch schon an und für sich interessant genug sein zu prüfen, ob auch der Rindenkörper unter dem Einflusse der Einquellung gewisse Gesetzmässigkeiten aufweist oder nicht. Die folgenden Versuche mögen nun einen ersten Beitrag zur Kenntniss der Quellungsfähigkeit einiger Baumrinden im Wasser liefern. Angeregt werde die Arbeit durch Herrn Prf. Dr. Kraus, dem ich sowohl hierfür wie für gütige Unterstützung mit Versuchsmaterial an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank auszusprechen gern Gelegenheit nehme.

Allgemeiner Theil.

Ehe ich die Versuchsmethode näher skiziere, halte ich es für nothwendig einige Bemerkungen über einzelne Factoren zu machen, welche zur Erlangung maassgebender Resultate mehr oder minder von Wichtigkeit waren. Als es sich um die Auswahl von Versuchsmaterial handelte,

musste natürlich schon aus rein praktischen Gründen auf ältere Stämme mit dicker Rindenbildung besonders Rücksicht genommen werden. Es erschienen, theils weil gerade zur Verfügung stehend, theils aber auch und das ganz besonders, weil durch verschiedenartigen anatomischen Bau ausgezeichnet, die Rinden folgender Bäume als sehr geeignet: 1. *Robinia Pseudacacia L.*, 2. *Ailanthus glandulosa Desf.*, 3. *Gymnocladus canadensis Lam.*, 4. *Celtis australis L.*, 5. *Populus nigra L.*, und 6. *Betula alba L.* Alle Stämme mit Ausnahme von *Populus* sind dem botanischen Garten der Universität Halle entnommen; sie wurden insgesammt am 31. Oktober 1884 gefällt. *Populus nigra L.* stand dicht am linken Boberufer eine Wegstunde oberhalb der Flussmündung und wurde am 27. Dezember geschnitten: Bezüglich des Alters und der Dicke in der Rede stehenden Stämme verweise ich auf die im speziellen Theile vermerkten Angaben. Die *Populus*-Rinde wurde wenige Stunden nach der Fällung des Stammes dem Versuche unterzogen; die Rinden von *Gymnocladus*, *Celtis* und *Betula* konnten erst kürzere oder längere Zeit, nachdem die Bäume geschnitten waren, verarbeitet werden. Indess kann von einem Verlust an Saft während dieser Zeit nicht die Rede sein, da die sanftführenden Rindengewebe der Stämme theils durch dicke Borkelagen, theils durch Korkgewebe bedeckt, zumal bei der niedrigen Novembertemperatur vor Wasserverlust gänzlich geschützt waren. Dazu kommt noch der Umstand, dass in allen Fällen die Versuchsstücke aus der Mitte eines grösseren Complexes herausgeschnitten wurden, so dass also das verwandte Material in jeder Beziehung als frisches und vollsaftiges gelten muss.

Bei der Loslösung der Rinde vom Holzkörper wurde, damit ein Auspressen von Saft ausgeschlossen würde, mit grösstmöglicher Vorsicht verfahren. Es wurde nämlich stets zusammen mit der Rinde und mit ihr in festem ununterbrochenen Zusammenhange stehend eine Scheibe Holz abgespalten, welche da, wo es sich um Verwerthung des innersten Rindentheils, des Bastes, handelte, nach und nach abgetragen wurde. Stammstücke, welche nach der Absprengung eine Lösung der Rinde vom Holztheil aufge-

wiesen, wurden von vornherein von den Experimenten ausgeschlossen.

Die Rinde älterer Bäume in einem Stück von dem Cambium an bis auf die äusserste Begrenzungsschicht hin zu messen wäre zwecklos: in radialer Richtung würde man die Quellung aller Rindengewebe berücksichtigen, in den beiden anderen Raumesrichtungen aber in dem einen Falle wohl die eine, in einem anderen eine andere Rindenzone der Messung unterziehen. Es ist also selbstverständlich, dass eine Theilung der Rindengewebe durch Tangential-Longitudinalschnitte in radial hintereinander gelegene Rindenzonen erfolgen musste. Das Prinzip nun, nach welchem bei der Zertheilung der Rinden in einzelne Lamellen verfahren wurde, ist dieses: Eine Rinde wurde in so viele Zonen gegliedert, wie durch Farbe, annähernd übereinstimmenden resp. abweichenden Bau, durch Funktionsfähigkeit resp. Funktionsunfähigkeit geboten schien. Da, wo es vielleicht erwünscht gewesen wäre, den Rindenkörper in eine grössere Anzahl von Theilen zu zerlegen, als in der That geschah, wurde aus rein mechanischen Gründen davon Abstand genommen: Brüchigkeit, allzugeringe Radialdimension, grosse Elasticität sind Factoren, die bei der Anfertigung von hier zu verwerthenden Versuchsstücken sachgemäss eine wichtige Rolle spielen. Das Nähere darüber findet sich im speciellen Theil bei der Besprechung der einzelnen Versuche. Die Zergliederung der Rinden wurde mit möglichst dünnen Messern, welche so wenig wie möglich keilig waren, ausgeführt, damit der seitliche Druck auf die zertheilten Gewebe möglichst abgeschwächt würde. Die Glättung der Lamellen und ihre Anpassung an die Messungsaxen wurde mit Rasiermessern vollzogen, eine Manipulation, welche schon nach den allerersten Versuchen in ihrer Wichtigkeit für das Gelingen der Experimente vollauf erkannt, mit grösster Genauigkeit erfolgte. Die eigentliche Versuchsmethode nun war folgende: Die Messungen wurden mit einem von Kraus beschriebenen sogenannten Tastzirkel gemacht, welcher auf dem Hauptmassstabe 5,0 mm in seinen kleinsten Theilen aufwies und durch Attachierung eines Noniusmaassstabtheile = 49 Hauptmaass-

stabtheilen — das Ablesen von 0,01 mm ermöglichte. Zehn nach einander gemachte Messungen wurden in ihrem Mittelwerthe als eine Messung notiert, wodurch eine Garantie für Genauigkeit und Richtigkeit gegeben war. Zur exacten Anpassung der Messungsaxen an ein und dieselbe Stelle des Versuchsstückes wurde vor den Messungen mit allen nur denkbaren Kautelen mit Bleistift je ein Vollkreis um jede der beiden Messungsaxen scharf signiert, welche Marken nur in seltenen Fällen im Verlaufe der Einquellung durch verschiedene Ausdehnung der Gewebe zweier opponierter Seiten etwas gegeneinander verschoben wurden. War dies der Fall, so wurde durch Innehalten eines Mittels der entstandenen Differenz der Fehler ausgeglichen. Die Einquellung der Versuchsstücke fand in gewöhnlichen Bechergläsern statt; Stücke, welche specifisch schwerer waren als Wasser, waren natürlich schon infolge ihres eigenen Gewichts ganz und gar vom Quellungsmedium umgeben; specifisch leichtere wurden durch mit Wasser gefüllte Kochkölbchen unter das Niveau hinabgedrückt. Zu den Experimenten wurde ein und dasselbe Wasser, nämlich dasjenige der Hallischen Wasserleitung benutzt.

Bezüglich der Temperatur sei erwähnt, dass bei jedem zu messenden Versuchsstück den Colonnen der Messungszahlen Temperaturangaben beigefügt wurden, damit in keinem Falle dieser nicht zu unterschätzende Faktor aus den Augen gelassen würde. Die Temperatur schwankte, wie es das Winterhalbjahr mit sich brachte, in Grenzen, welche weiter von einander ablagen, als erwünscht gewesen wäre. Wenn man indess bedenkt, dass die Gläser mit den Rindenstücken im Wohnzimmer auf einem schlechten Wärmeleiter als Unterlage postiert waren, und immer erst 2—3 Stunden nach Anheizung des Zimmers die Messungen begonnen wurden, so wird man zugeben, dass der Regelung der Temperatur Sorge genug getragen wurde. Während der Messungen an den verschiedenen Tagen schwankte die Wassertemperatur zwischen 14—17° C., nur ganz ausnahmsweise sind in meinen Tabellen niedrigere resp. höhere Temperaturen verzeichnet, wie 13; 17,6; 18,8; 19,5° C.

Das Wasser wurde mindestens alle zwei Tage erneuert,

damit nicht etwa durch entstehende Gährungsvorgänge und Zersetzungsprozesse anderer Art irgend ein nachtheiliger Einfluss auf die pflanzlichen Gewebe ausgeübt würde.

Die Intervalle nun, in denen die Messungen vorgenommen wurden, waren nach der Art und dem Bau der betreffenden Rinde sehr verschieden. Theils wurden durch Vorversuche, theils aber auch nach den bei einer Rindenzone gewonnenen Erfahrungen betreffs der Quellungsdauer die Messungsintervalle für analog gebaute Rindentheile entsprechend gewählt, so dass also ein unbemerktes Ueberschreiten des Quellungsmaximums kaum vorgekommen sein dürfte. Dazu kommt noch ein Punkt, der hierbei von hoher Wichtigkeit ist und zu gunsten meiner Methode Beachtung verdient. Es ergiebt sich nämlich aus den Messungstabellen, dass manche Rindengewebe nach verhältnismässig kurzer Zeit das Maximum der Quellung zeigen, andere dagegen erst nach sehr langer Quellungsdauer völlig ausgedehnt erscheinen. Zur Illustrierung des soeben Gesagten mögen zwei extreme Beispiele dienen: Von *Robinia Pseudacacia* zeigte Versuchsstück 6 (Zone IV) schon nach eintägiger Einquellung das Maximum der Longitudinalrichtung, während von *Ailanthus glandulosa* an Versuchsstück 48 (Zone IV) erst nach einer Quellungsdauer von beinahe 22 Tagen die Maxima in der Tangential- und Radialdimension erreicht wurden. Auf der einen sowohl als auf der anderen Seite gilt aber, dass die Dimensionsveränderung längere Zeit resp. nach Erreichuug des Maximums eine äusserst geringe ist. Die Quellungsdauer in Stunden, welche vom Beginn der Einquellung bis zur Maximalausdehnung vergingen, gebe ich in den im speziellen Theile folgenden Tabellen nur deshalb den Daten der einzelnen Versuchsstücke bei, um dadurch anzudeuten, dass die Quellungsmaxima aller drei Dimensionen an ein und demselben Versuchsstück gleichzeitig auftreten können, dass aber viel öfter noch, vielleicht sogar in den weitaus meisten Fällen ein Auftreten der drei Maxima zu verschiedenen Quellungszeiten erfolgen kann.

Ehe ich den allgemeinen Theil beschliesse, möchte ich nicht verfehlen, noch auf einige Punkte, welche meiner

Ansicht nach einer Erklärung bedürfen, hinzuweisen. Wer nämlich in den im speciellen Theil gegebenen Tabellen die Procentzahlen, welche das absolute Mass des Quellungsvermögens repräsentieren, speciell für äquivalente Rindentheile mit einander vergleicht, möchte vielleicht über die weiten Grenzen, zwischen welchen die Werthe liegen, erstaunt sein. Daraufhin möchte ich nun die folgenden Gesichtspunkte geltend machen. Zunächst hat in einer gewissen Stelle des Baumes entnommenes Rindenstück durchaus nicht ganz genau denselben Bau wie ein anderes, das vielleicht einige Decimeter davon entfernt aus dem Stamme herausgeschnitten wurde. Ferner ist es oft sehr schwer zu entscheiden, was wahre Longitudinal-, was wahre Tangentialrichtung ist. Gar häufig hat man ja doch Gelegenheit zu constatieren, dass das, was man dem vertical emporgewachsenen Stamme nach als Longitudinalrichtung ansprechen möchte, nicht wahre Longitudinalrichtung ist, wenn man die Struktur des Bastes besichtigt. In solchen Fällen, denen ich bei meiner Arbeit öfter begegnet bin, als mir lieb sein konnte, habe ich die Schwierigkeit dadurch zu umgehen gesucht, dass ich bei den innereren Rindenzonen die Struktur des Bastes, bei den äusseren dagegen gewisse Anhaltspunkte, welche durch die Aussenrinde gegeben waren, als massgebend berücksichtigte. Auch kam es vor, dass z. B. auf der einen Seite des Versuchsstücks die Bastfasern genau in der Richtung der Messungsaxen lagen, also von dieser Seite betrachtet das Stück in seiner wahren Longitudinaldimension gemessen wurde; bei der um 3—4 mm davon entfernten gegenüberliegenden Seite zeigte sich dann, dass die Bastfasern in ihrer axialen Richtung unter einem Winkel von vielen Graden die Richtung der Messungsaxen schnitten. Aehnliche Abweichungen im Bau treten auf Rindenquerschnitten hervor; von unseren Versuchsrinden lassen dergleichen besonders *Ailanthus* und *Gymnocladus* erkennen. Hier verlaufen die Markstrahlen und mit ihnen auch die Bastbündel durchaus nicht immer genau radial; trotz vielen Suchens musste ich mich zuweilen zur Benutzung solcher Stücke, welche schief verlaufende und häufig geschlängelte Bastbündel besassen, bequemen. Dass ein

derartiger Bau das Resultat zuweilen um ein ganz Erhebliches zu alterieren imstande ist, liegt auf der Hand. Hiermit will ich die Reihe der Gründe, welche ich noch weiter fortsetzen könnte, beschliessen: der Gründe, welche das Schwanken der gefundenen Zahlen zwischen weiteren Grenzen erklären werden.

Specieller Theil.

Wenn wir die angestellten Versuche der Zeit nach verfolgen, so hätten wir mit der Rinde von

Robinia Pseudacacia L. (26 Jahr alt; 155 mm mittl. Durchmesser) zu beginnen. Schon eine oberflächliche Betrachtung zeigt, dass die vorliegende Rinde, wie ja durch verschiedene Färbung kenntlich ist, mindestens in zwei getrennten Lamellen der Einwirkung des Wassers ausgesetzt werden muss: Ein innerer Theil, weiss gefärbt, lebendigen Bast darstellend, er mag als I. Zone bezeichnet werden; und ein äusserer Theil, homogen gelbbraun, aus Borke zusammengesetzt, er mag als IV. Rindenzone gelten. Hier musste die vielleicht auffällige sprungweise Bezeichnung der Zonen der Analogie mit anderen Rinden halber gewählt werden: es wird dies im weiteren Verlaufe der Arbeit von selbst seine Erklärung finden. Von einer Benennung mit der Phytotomie entlehnten Ausdrücken musste bald Abstand genommen werden. Dem Versuch wurden im Ganzen 30 Stück unterworfen, und zwar 15 Versuchsstücke I., und 15 Nummern IV. Zone. Wie wiederholte Beobachtungen im Laufe der Einquellung lehrten, war eine Mehrtheilung der Rinde nicht erforderlich. Leider muss ich mich darauf beschränken, die Tabellen in derartiger Ausführlichkeit zu geben, in welcher sie sogleich folgen sollen. Die Tabellen vollständig wiederzugeben, ist mir der ungeheuren Zahlenmenge wegen hier nicht möglich. Ich muss mich vielmehr damit begnügen, die folgenden Data für die einzelnen Versuchsstücke zu geben: Die erste Angabe stellt eine Dimension des frischen zur Einquellung eben präparierten Rindenstücks dar; die zweite repräsentiert die betreffende Dimension zur Zeit des Quellungsmaximums; die dritte giebt die Quell-

ungsfähigkeit in % an, die vierte Zahl endlich bezieht sich auf die Zeit in Stunden, welche vom Punkte der Einquellung an bis zur Erreichung des Maximums verging. Durchgängig repräsentieren die Zahlencomplexe zu je 4 die Dimensionen wie folgt; Tangential- Radial- und Longitudinalrichtung.

Robina Pseudacacia L.

		tang.				rad.				longitd.			
	Versuchs-stück Nr.	Ursprüngliche Grösse	Maximal-grösse	Maximal-quellung %	Quellungs-dauer in Stunden	Ursprüngliche Grösse	Maximal-grösse	Maximal-quellung %	Quellungs-dauer in Stunden	Ursprüngliche Grösse	Maximal-grösse	Maximal-quellung %	Quellungs-dauer in Stunden
Zone I.	1	8,215	8,647	5,26	42,5	2,423	2,691	11,06	68	22,758	22,818	0,26	42,5
	2	12,962	13,369	3,14	90	1,900	2,03	6,84	67	22,881	23,034	0,67	42
	7a	10,146	10,591	4,39	70,5	2,778	2,947	6,08	238	30,203	30,202	— 0,003	238
	8	9,895	10,389	4,99	47,5	2,444	2,965	21,32	22,5	24,513	24,576	0,26	22,5
	9	4,448	4,920	10,61	267	1,506	2,012	33,60	267	22,216	22,216	0	390,5
	10	6,326	6,869	8,58	389,5	1,534	2,085	35,92	266	23,561	23,599	0,16	389,5
	12	8,625	9,488	10,01	173,5	5,014	5,762	14,92	173,5	22,406	22,353	— 0,24	173,5
	13	7,008	7,696	9,82	173	3,706	4,272	15,27	311	21,073	21,033	— 0,19	311
	14	7,307	7,996	9,43	173	3,550	4,054	14,20	173	12,645	12,639	— 0,047	173
	15	7,047	7,884	11,88	310	4,909	5,536	12,77	310	15,297	15,283	— 0,091	310
	16	6,253	6,922	10,70	309,5	3,640	4,167	14,48	309,5	11,817	11,830	0,11	309,5
	17	9,941	11,003	10,68	172,5	4,381	5,058	15,45	307	21,006	21,031	0,12	140
	18	7,102	8,097	14,01	172	2,578	3,126	21,26	307	18,243	18,287	0,24	287
	19	6,393	7,560	18,25	169	3,741	4,891	30,74	169	13,387	13,406	0,14	169
	20	5,131	5,918	15,34	168	2,999	3,868	28,98	168	18,096	18,182	0,48	168

Robinia Pseudacacia L.

	Nr. Versuchsstück	tang. Ursprüngliche Grösse	tang. Maximalgrösse	tang. % Maximalquellung	tang. Quellungsdauer in Stunden	rad. Ursprüngliche Grösse	rad. Maximalgrösse	rad. % Maximalquellung	rad. Quellungsdauer in Stunden	longitd. Ursprüngliche Grösse	longitd. Maximalgrösse	longitd. % Maximalquellung	longitd. Quellungsdauer in Stunden
Zone IV.	3	10,155	10,357	1,99	236	7,877	8,989	14,12	236	39,824	39,865	0,10	41,5
	4	16,894	17,120	1,34	86	7,795	8,527	9,39	236	34,492	34,561	0,20	64
	5	13,306	13 518	1,59	222	7,142	8,128	13,81	222	37,287	37,299	0,032	50
	6	11,948	12,141	1,62	239	5,490	6,191	12,77	239	38,299	38,330	0,081	24
	7b	13,292	13,370	0,59	23	5,268	6,007	14,03	238	51,061	51 108	0,092	23
	11	8,431	8,558	1,51	488	2,556	3,049	19,29	478	32,682	32,738	0,17	387
	21	7,719	7,936	2,81	367	2,998	3,498	16,68	367	13,913	13,933	0,14	296
	22	8,351	8,482	1,57	164,5	4,818	5,483	13,80	366,5	16,804	16,912	0,64	296
	23	8,505	8,633	1,50	282	3,772	4,840	28,31	360	22,376	22,432	0,25	162
	24	7,339	7,506	2,28	304	4,189	5,466	30,48	414	17,844	17,963	0,67	301
	25	5,951	6,041	1,51	160	2,940	3,863	31,39	352	16,382	16,503	0,74	303
	26	8,874	9,011	1,54	288	4,936	5,859	18,70	384	14,798	14,860	0,42	144
	27	8,061	8,312	3,11	349	4,938	6,356	28,72	349	15,990	16,056	0,41	144,5
	28	6,086	6,320	3,84	287	4,846	6,502	34,17	397	14,758	14,836	0,53	143,5
	29	6,302	6,405	1,63	286,5	4,345	5,798	33,44	335,5	13,364	13,413	0,37	286,5

Ein Blick auf die Colonnen, in denen die Procente verzeichnet sind, lehrt folgendes: Die Ribinienrinde sowohl in ihrem inneren lebendigen, als auch in ihrem äusseren abgestorbenen Teile zeigt bezüglich der drei Dimensionen

eine ganz verschiedene Quellungsfähigkeit. Die geringste Zunahme, zuweilen sogar eine Abnahme (cfr. Zone I) lässt die Longitudinalrichtung erkennen. Grössere Quellbarkeitswerte lieferten die Versuchsstücke mit Tangential- und Radialdimension. Ein Vergleich der für die beiden letztgenannten Dimensionen gefundenen Procentzahlen ergiebt ohne Ausnahme, dass die Quellungsfähigkeit in der Radialdimension eine grössere als in der Richtung der Tangente ist. Zur besseren Uebersicht werde ich hier wie auch später die Minima, Maxima und die Mittelwerte für sämmtliche Quellungszahlen tabellarisch zusammenstellen.

	Zone I.			Zone IV.		
	Minim.	Maxim.	Mittelwerth sämtl. Zahl.	Minim.	Maxim.	Mittelwerth sämtl. Zahl.
tang.	3, 14 % (2)	18, 25 % (19)	9, 81 %	0, 59 % (7 b)	3, 84 % (28)	1, 90 %
rad.	6, 08 % (7 a)	35, 92 % (10)	18, 86 %	9, 39 % (4)	34, 17 % (28)	21, 27 %
longitd.	—0, 24 % (12)	0, 67 % (2)	0, 125 %	0, 032 % (5)	0, 74 % (25)	0, 33 %

Während also die beiden Rindenzonen von Robinia Pseudacacia in ihrer Radialquellungsfähigkeit nahezu übereinstimmen, zeigen sie grosse Verschiedenheit in bezug auf Quellbarkeit in Richtung der Tangente (9,81 : 1,90).

2. *Ailanthus glandulosa Desf.*

Der Stamm war 44 Jahr alt bei einem mittleren Durchmesser von circ. 370 mm. Die Rindenstärke betrug etwa 12 mm. Nach einer flüchtigen makroskopischen Betrachtung möchte man vielleicht versucht sein sich mit einer Teilung der gerade für unsere Zwecke durchaus geeigneten Rinde in zwei, allenfalls in drei Zonen zu begnügen. Quellungsversuche mit dreimalgeteilter Rinde machten eine Mehrteilung erforderlich, Dem Schlusse der Tabellen werde ich auch diese durch die Vorversuche gewonnenen Resultate anreihen. Wenn man nämlich den anatomischen Bau etwas näher ins Auge fasst, muss man sich schon ohne weiteres zur Zerliederung in vier Lamellen bequemen, welche, wie die Resultate beweisen werden, der einen oder der andern Dimension halber unterschieden werden mussten. Eine Mehrteilung des Materials war, wenn vielleicht auch erwünscht, doch absolut unmöglich und zwar wegen der enormen Brüchigkeit und allzu geringen Radialdimension der betreffenden Gewebepartieen. Selbst bei einer Teilung in vier Zonen war es oft recht schwierig die Lamellen in verwendbarer Stärke zu erhalten. Es wurden nun folgende Rindenzonen geschnitten: Der frische lebendige Bast als erste Zone, ferner eine parenchymatische stark in Steinzellen-Degeneration begriffene Schichte als zweite, darauf eine wachsgelbe aus Korkgewebe und Steinzellen zusammengesetzte noch nicht abgestorbene Lamelle als dritte und endlich eine zuweilen ansehnlich dicke aus Kork mit Steinzellen bildete völlig erstorbene Aussenrinde als vierte Zone.

Die Einzelheiten mögen den Tabellen entnommen werden:

Ailantsus glandulosa Desf.

		tang.				rad.				longitd.			
	Versuchs-stück Nr.	Ursprüng-liche Grösse	Maximal-grösse	Maximal-quellung %	Quellungs-dauer in Stunden	Ursprüng-liche Grösse	Maximal-Grösse	Maximal-quellung %	Quellungs-dauer in Stunden	Ursprüng-liche Grösse	Maximal-grösse	Maximal-quellung %	Quellungs-dauer in Stunden
Zone I.	10	13,751	14,513	5,54	144,5	1,553	1,715	10,43	127	28,982	29,027	0,16	127
	11	14,947	15,582	4,25	125,5	1,681	1,830	8,86	142	34,615	34,637	0,06	142
	12	11,695	12,289	5,08	125	1,562	1,789	14,53	125	21,197	21,342	0,68	125
	31	5,486	6,078	10,79	72	1,490	1,683	12,95	72	12,994	13,070	0,58	124
	32	5,455	5,902	8,19	72	1,750	2,006	14,63	42	10,081	10,151	0,69	124
	33	4,996	5,639	12,87	46	1,476	1,749	18,50	75	9,666	9,749	0,86	124
	34	5,859	6,095	4,03	87	1,458	1,576	8,09	46	13,705	13,794	0,65	75
	35	6,042	6,478	7,22	46	1,559	1,951	25,14	87	11,056	11,094	0,34	124
Zone II.	13	11,896	12,042	1,23	119	3,869	3,945	1,96	135	25,582	—	—	—
	14	11,895	11,995	0,84	108	3,841	3,914	1,90	124	20,956	21,444	2,33	108
	15	11,839	11,991	1,28	107,5	3,047	3,148	3,31	123	17,488	17,553	0,37	123
	36	7,060	7,155	1,35	85	4,377	4,461	1,92	85	15,064	15,226	1,08	85
	37	7,216	7,316	1,39	158	4,015	4,111	2,39	135	17,745	17,864	0,67	84,5
	38	7,331	7,398	0,91	85	4,836	4,945	2,25	127	17,000	17,071	0,42	157,5
	39	7.451	7,564	1,52	83	5,245	5,459	4,08	83	15,088	15,316	1,51	47
	40	7,355	7,511	2,12	48	5,091	5,367	5,42	82,5	11,234	11,488	2,26	82,5

Ailanthus glandulosa Desf.

	Nr. Versuchsstück	tang. Ursprüngliche Grösse	tang. Maximalgrösse	tang. % Maximalquellung	tang. Quellungsdauer in Stunden	rad. Ursprüngliche Grösse	rad. Maximalgrösse	rad. % Maximalquellung	rad. Quellungsdauer in Stunden	longitd. Ursprüngliche Grösse	longitd. Maximalgrösse	longitd. % Maximalquellung	longitd. Quellungsdauer in Stunden
Zone III.	4	14,560	14,693	0,91	227,5	2,603	2,697	3,61	227,5	31,195	31,534	1,09	181
	5	7,513	7,565	0,69	227	1,069	1,079	0,94	158	29,552	29,766	0,72	181
	9	10,009	10,056	0,47	128	1,724	1,795	4,12	146	28,508	28,764	0,90	192
	41	2,471	2,523	2,10	147	1,505	1,567	4,12	147	9,106	9,276	1,87	147
	42	4,984	5,016	0,64	72,5	1,643	1,696	3,23	243	10,049	10,223	1,73	146
	43	5,605	5,661	1,00	243	1,004	1,034	2,99	145,5	9,639	9,698	0,61	145,5
	44	5,525	5,565	0,72	144,5	1,024	1,066	4,10	71	14,241	14,356	0,81	71
	45	6,857	6,885	0,41	70	0,468	0,501	7,05	241,5	10,201	10,275	0,73	70
Zone IV.	6	12,084	12,515	3,57	169,5	2,527	2,638	4,39	216	16,357	16,730	2,28	191
	7	11,081	11,323	2,18	150,5	2,482	2,539	2,30	169	23,373	23,875	2,15	211,5
	8	8,203	8,360	1,91	168	2,210	2,299	4,03	149,5	15,185	15,301	0,76	168
	46	6,293	6,469	2,80	499	2,211	2,360	6,74	499	12,361	12,601	1,94	477
	47	3,353	3,442	2,65	141	2,595	2,797	7,78	304	10,149	10,401	2,48	238
	48	5,382	5,648	4,94	528	1,734	2,006	15,69	528	13,753	14,125	2,70	432
	49	5,382	5,499	2,17	234	1,449	1,541	6,35	284,5	11,868	12,160	2,46	234
	50	4,578	4,694	2,53	233,5	2,488	2,602	4,58	284	6,949	7,156	2,98	167,5
Zone I+II.	1	14,694	14,825	0,89	165,5	6,483	6,727	3,76	189	29,012	29,053	0,14	141
	2	10,505	10,590	0,81	186	7,692	8,003	4,04	163	42,497	42,535	0,09	186
	3	11,009	11,223	1,94	183	6,398	6,883	7,58	183	24,092	24,407	1,31	160

Auch hier begegnen wir also durchgreifenden Unterschieden in der Quellungsfähigkeit verschiedener Rindenschichten. Sämmtliche Lamellen zeigen in ihren verschiedenen Dimensionen durchgängig verschiedene Dilatationsfähigkeit, und zwar dergestalt, dass die Quellbarkeit in der Longitudinaldimension gegenüber denjenigen der beiden anderen Richtungen in Zone I entschieden in den Hintergrund tritt, während in Zone II und Zone IV die Dilatation in longitudinaler sich derjenigen in tangentialer Richtung nähert, und endlich in Zone III die Longitudinalausdehnung sogar etwas grösser zu sein scheint als die Zunahme in der Tangentialdimension. Die Quellbarkeitsverhältnisse der verschiedenen Lamellen untereinander werden des näheren aus der folgenden Zusammenstellung ersichtlich werden.

(Siehe Tabelle umstehend.)

Die Tangentialquellungsfähigkeit ist mithin in der I. Zone am grössten, geht in der II. sehr herunter, noch mehr in der III., weist aber in der IV. eine beträchtliche Zunahme auf. Die Quellbarkeit in der Radialrichtung hat ihr Maximum ebenfalls in der I. Zone, sinkt dann in der II. auf etwa den 5. Teil, das Minimum, herab, steigt aber schon in der III. Zone, noch mehr in der IV. bis auf die Hälfte der Quellungsfähigkeit des lebendigen Bastes. Die Longitudinaldimension endlich weist in der I. Zone ihr Minimum auf, nimmt dann in der II. zu, in der III. scheint sie etwas vermindert und erreicht in der IV. ihr Maximum.

3. *Gymnocladus canadensis Lam.*

Der Ast hatte eine mittlere Stärke von 70 mm und war 28 Jahr alt. Auf einem Rindenquerschnitt von *Gymnocladus* stechen schon durch ihre Färbung 2 Rindenringe von einander ab: eine innere helle und eine äussere dunkle intensiv rothbraun gefärbte Partie. Vorversuche an zweifach geteilter Rinde machten es notwendig, dass mindestens drei Zonen unterschieden wurden: ein innerer Teil aus jungem Bast bestehend, er gelte als I. Zone; ein mittlerer fast weisser Ring, er sei als II. Zone bezeichnet; endlich

	Zone I.			II.			III.			IV.		
	Minim. in %	Maxim. in %	Mittelw. sämtl. Zahlen in %	Minim. in %	Maxim. in %	Mittelw. sämtl. Zahlen in %	Minim. in %	Maxim. in %	Mittelw. sämtl. Zahlen in %	Minim. in %	Maxim. in %	Mittelw. sämtl. Zahlen in %
tang.	4,03 (34)	12,87 (33)	7,25	0,84 (14)	2,12 (40)	1,33	0,41 (45)	2,10 (41)	0,87	1,91 (8)	4,94 (48)	2,84
rad.	8,09 (34)	25,14 (35)	14,14	1,90 (14)	5,42 (40)	2,90	0,94 (5)	7,05 (45)	3,77	2,30 (7)	15,69 (48)	6,48
longitd.	0,061 (11)	0,86 (33)	0,50	0,37 (15)	2,33 (14)	1,23	0,61 (43)	1,87 (41)	1,06	0,76 (8)	2,98 (50)	2,22

noch die IV. Zone durch die rothbraune Aussenrinde repräsentiert.

Dem Versuch wurden von *Gymnoclades* 15 Rindenstücke unterworfen, derartig dass von dieser Zahl auf Zone I 5, auf Zone II 4 und auf Zone IV 6 Versuchsnummern entfallen. Dazu kommen noch 2 Versuchsstücke, an denen Zone I und Zone II nicht geschieden sind. Betreffs der Details verweise ich auf die Tabellen.

(Siehe Tabelle I umstehend.)

Alle 3 Lamellen weisen auch hier in ihrem Quellbarkeitsverhalten gewisse Gesetzmässigkeiten auf. Auch hier ist die Quellungscapacität jeder einzelnen Rindenzone in jeder der drei Dimensionen eine eigenartige, specifische. Die Longitudinaldimension zeigt gegenüber den beiden anderen Raumesrichtungen die geringste Ausdehnungsfähigkeit durch Einquellung, obschon sie sich der Dilatation in der tangentialen Richtung in Zone IV sehr nähert. Die Radialdimension lässt hier ebenfalls ausnahmslos die grösste Quellungsfähigkeit erkennen. Folgende Uebersicht mag der Vergleichung mittlerer Quellbarkeitswerte dienen.

(Siehe Tabelle II umstehend.)

Aus der Tabelle ist zu ersehen, dass die Quellungsfähigkeit in der Tangente in der I. Zone am grössten ist, während sie in der II. auf etwa die Hälfte, in der IV. auf weniger als ein Achtel herabsinkt. Die Radialquellungscapacität hingegen ist in der I. Zone und in der II. annähernd dieselbe, vielleicht in der I. noch etwas geringer; in der IV. Zone geht sie auf etwa den vierten Theil herunter. Das grösste Quellungsvermögen nach der Longitudinalrichtung verräth die II. Zone, während die I. Zone weniger als die Hälfte, die IV. sogar weniger als ein Viertel aufweist. Der Unterschied zwischen radialem und tangentialem Quellungsvermögen ist in der IV. Zone am grössten (9,57 : 0,93).

Tabelle I. *Gymnocladus, canadensis Lam.*

	Nr. Versuchsstück	tang. Ursprüngliche Grösse	tang. Maximalgrösse	tang. % Maximalquellung	tang. Quellungsdauer in Stunden	rad. Ursprüngliche Grösse	rad. Maximalgrösse	rad. % Maximalquellung	rad. Quellungsdauer in Stunden	longitd. Ursprüngliche Grösse	longitd. Maximalgrösse	longitd. % Maximalquellung	longitd. Quellungsdauer in Stunden
Zone I.	1	5,509	6,055	9,91	119	1,651	2,047	23,99	119	10,123	10,252	1,27	192,5
	3	6,162	6,564	6,52	109	1,094	1,544	41,13	183	11,620	11,817	1,70	109
	4	5,422	5,865	8,17	109	1,119	1,746	56,03	182,5	8,916	9,098	2,04	84
	6	5,825	6,276	7,74	97	1,358	1,602	17,97	170	10,807	10,993	1,72	170
	10	6,487	6,857	5,70	74,5	1,585	2,061	30,03	74,5	12,144	12,294	1,24	96
Zone II.	2	5,479	5,783	5,55	118	0,857	1,196	39,56	192	7,676	8,061	5,02	192
	5	4,388	4,585	4,49	182	1,119	1,812	61,93	182	8,844	9,299	5,15	159
	7	5,243	5,370	2,42	97	1,447	1,698	17,35	97	10,079	10,346	2,65	118
	11	4,316	4,558	5,61	74	1,210	1,557	28,68	74	10,083	10,363	2,78	52
Zone IV.	14	6,837	6,882	0,66	95	1,163	1,293	11,18	185	9,078	9,144	0,73	234
	15	4,646	4,702	1,21	139	1,498	1,606	7,21	233	10,664	10,753	0,83	94,5
	16	3,973	4,003	0,76	136	1,115	1,216	9,06	230	8,996	9,042	0,51	41
	17	3,710	3,769	1,59	191,5	1,176	1,253	6,55	97,5	11,952	12,097	1,21	191,5
	18	3,423	3,434	0,32	52	1,681	1,862	10,77	191	5,495	5,538	0,78	52
	19	3,872	3,912	1,03	142	1,407	1,585	12,65	191	8,400	8,508	1,29	229
Zone I+II.	8	7,005	7,217	3,03	171,5	3,101	3,666	18,22	171,5	14,090	14,379	2,05	171,5
	9	5,833	6,013	3,09	96	3,011	3,537	17,47	171	12,096	12,270	1,44	96

Tabelle II.

	Zone I.			II.			IV.		
	Minim. in %	Maxim. in %	Mittelw. sämtl. Zahl. in %	Minim. in %	Maxim. in %	Mittelw. sämtl. Zahl. in %	Minim. in %	Maxim. in %	Mittelw. sämtl. Zahlen in %
tang.	5,70 (10)	9,91 (1)	7,61	2,42 (7)	5,61 (11)	4,52	0,32 (18)	1,59 (17)	0,93
rad.	17,97 (6)	56,03 (4)	33,83	17,35 (7)	61,93 (5)	36,88	6,55 (17)	12,65 (19)	9,57
longitd.	1,24 (10)	2,04 (4)	1,59	2,65 (7)	5,15 (5)	3,90	0,51 (16)	1,29 (19)	0,89

4. *Celtis australis L.*

Der 33 Jahr alte Stamm hatte einen Durchmesser von 160 mm bei einer Gesammtrindenstärke von etwa 9 mm. Rindenschnitte belehrten darüber, dass nicht nur eine Zweiteilung, sondern notwendigerweise eine Dreiteilung der Rinde

zu erfolgen habe. So wurden denn der Einquellung ausgesetzt; der lebendige Bast als Zone I, ein parenchymatöser stark mit Steinzellen durchsetzter Teil als Zone II und endlich als Zone IV die braun gefärbte Aussenrinde. Der eigentliche Bast war leider in einer derartig dünnen Lamelle am Baume vorhanden, dass schon von vornherein betreffs der Maassgeblichkeit etwa zu gewinnender Resultate Zweifel entstehen mussten. Durch eine eminente Elasticität der Bastzone wurde die Untauglichkeit zu vorliegenden Zwecken noch erhöht; es musste daher, wie auch die Resultate äquivalenter Richtungen durchaus nicht in Einklang zu bringen waren, von einer Verwendung für unsere Arbeit abgesehen werden. Zone I und II in einem Stück vereinigt der Einquellung auszusetzen, wäre nach den gemachten Erfahrungen völlig zwecklos gewesen. Verwerthbare Zahlen wurden dagegen an der II. und IV Zone erhalten:

(Siehe Tabelle nebenstehend.)

Wie eine Vergleichung unter den Procentzahlen ergiebt, lassen sich für die Quellbarkeit der *Celtis*-Rinde gleichermassen gewisse allgemeine Gesichtspunkte geltend machen. Auch die vorliegende Rinde hat die Eigentümlichkeit, dass das Quellungsvermögen nach den 3 Dimensionen ein verschiedenes ist. Die Radialrichtung weist in allen Fällen den beiden anderen Raumesrichtungen gegenüber, das Quellbarkeitsmaximum auf.

	Zone II.			IV.		
	Minim. in %	Maxim. in %	Mittelw. sämtl. Zahlen in %	Minim. in %	Maxim. in %	Mittelw. sämtl. Zahlen in %
tang.	0,26 (6)	2,06 (7)	1,20	0,64 (9)	1,13 (8)	0,81
rad.	3,03 (5)	7,64 (7)	4,83	1,37 (8)	3,32 (10)	2,64
longitd.	0,51 (5)	1,00 (7)	0,79	1,06 (8)	1,44 (9)	1,23

Celtis australis L.

	Versuchsstück Nr.	tang. Ursprüngliche Grösse	tang. Maximalgrösse	tang. Maximalquellung %	tang. Quellungsdauer in Stunden	rad. Ursprüngliche Grösse	rad. Maximalgrösse	rad. Maximalquellung %	rad. Quellungsdauer in Stunden	longitd. Ursprüngliche Grösse	longitd. Maximalgrösse	longitd. Maximalquellung %	longitd. Quellungsdauer in Stunden
Zone II.	5	5,100	5,165	1,27	69	3,570	3,678	3,03	150,5	13,728	13,798	0,51	46,5
	6	5,291	5,305	0,26	68,5	2,374	2,465	3,83	68,5	10,022	10,107	0,85	46
	7	5,293	5,402	2,06	125,5	2,252	2,426	7,64	44	7,580	7,656	1,00	44
Zone IV.	8	4,970	5,026	1,13	163	2,563	2,598	1,37	41	12,888	13,025	1,06	163
	9	4,389	4,417	0,64	163	2,568	2,651	3,23	122	8,414	8,535	1,44	122
	10	4,379	4,408	0,66	40,5	1,538	1,589	3,32	122	8,324	8,424	1,20	40,5

Die Quellbarkeitsmaxima nach Tangente und Radius liegen mithin in der II. Zone; das Maximum der Longitudinalrichtung gehört dagegen der IV. Zone an. Noch sei bemerkt, dass Zone IV insofern eine Ausnahme von der Regel zu machen scheint, als hier der Tangentialrichtung die geringste Quellbarkeit zukommt.

5. *Populus nigra L.*

Der Baum war circa 50 Jahr alt mit einem mittleren Durchmesser von 640 mm. Die dem Alter des Stammes entsprechend äusserst stark entwickelte Rinde wurde wie die Rinde von *Robinia*, da sie mit dieser im grossen Ganzen einen analogen Bau hat, in 2 getrennten Lamellen zur Prüfung der Aufquellung dem Wasser übergeben: die helle aus jungem und älterem Bast bestehende I. Zone und die gelbbraune aus Borke zusammengesetzte IV. Zone. Bei Gelegenheit der Messungen angestellte Beobachtungen lieferten den Beweis, dass eine Zergliederung in drei Lamellen nicht angebracht wäre.

(Siehe Tabelle A. nebenstehend.)

Die bei den vorhergehenden Versuchen gewonnenen Erfahrungen bewähren sich auch bei der in Rede stehenden Rinde. Auch hier ist den 3 Dimensionen eine verschiedene Quellungscapazität eigen: die Longitudinaldimension lässt in dieser Versuchsreihe ebenfalls die geringste Quellbarkeit erkennen im Vergleich mit derjenigen der beiden anderen Richtungen. Der Radialdimension kommt auch hier die grösste Ausdehnungsfähigkeit bei Einquellung zu.

	Zone I.			IV.		
	Minim. in %	Maxim. in %	Mittelw. sämtl. Zahlen in %	Minim. in %	Maxim. in %	Mittelw. sämtl. Zahlen in %
tang.	1,00 (7)	2,79 (2)	1,96	0,42 (4)	1,02 (5)	0,71
rad.	1,60 (7)	7,20 (2)	4,87	1,01 (9)	3,36 (5)	2,55
longitd.	— 0,08 (7)	0,40 (2)	0,16	0,44 (9)	0,61 (4)	0,52

Tabelle A.

Populus nigra L.

	Versuchsstück Nr.	tang. Ursprüngliche Grösse	tang. Maximalgrösse	tang. Maximalquellung %	tang. Quellungsdauer in Stunden	rad. Ursprüngliche Grösse	rad. Maximalgrösse	rad. Maxim. quellung %	rad. Quellungsdauer in Stunden	longitd. Ursprüngliche Grösse	longitd. Maximalgrösse	longitd. Maximalquellung %	longitd. Quellungsdauer in Stunden
Zone I.	1	5,646	5,759	2,00	52,5	2,697	2,870	6,41	52,5	14,363	14,390	0,19	72,5
	2	5,093	5,235	2,79	95	3,293	3,530	7,20	164,5	13,156	13,208	0,40	95
	3	8,579	8,750	1,99	51	6,055	6,298	4,01	51	12,590	12,625	0,28	51
	7	6,397	6,461	1,00	76	4,441	4,512	1,60	335,5	18,741	18,726	– 0,08	76
	8	9,020	9,202	2,02	56	4,924	5,176	5,12	56	17,395	17,398	0,02	24
Zone IV.	4	7,867	7,900	0,42	162	2,903	2,998	3,27	70	14,801	14,891	0,61	162
	5	4,725	4,773	1,02	69,5	2,175	2,248	3,36	306	10,691	10,744	0,50	306
	9	11,332	11,411	0,70	142	9,788	9,887	1,01	54,5	23,766	23,870	0,44	54,5

Mithin zeigt Zone I mit Tangential- und Radialdimension ein entschieden höheres Quellungsvermögen als Zone IV, für die Longitudinalrichtung ist dagegen das Verhältnis ein umgekehrtes.

6. *Betula alba* L.

Die Aufführung der Resultate, welche mit Rindenstücken von *Betula alba* erzielt wurden, habe ich absichtlich bis zum Schluss aufgespart. Hier tritt uns zum ersten Male bei unseren Untersuchungen eine Abweichung von der Regel und der Gesetzmässigkeit entgegen, welche uns bisher in der langen Reihe der Versuche zum Bewusstsein gekommen ist. Die 12 Versuchsstücke, welche zu gleichen Teilen Zone II und Zone IV repräsentiren, wiesen mit 7 Nummern negative Resultate auf; die übrigen 5 indessen ergaben Zahlenverhältnisse, welche den bisher gefundenen analog sind: für mich liegt der Grund für diesen Widerspruch im wenig homogenen Bau der Rinde.

(Siehe Tabelle B.)

In 7 Fällen wurde also ermittelt, dass die Tangentialquellungsfähigkeit unter den Ausdehnungen der 3 Dimensionen die grösste ist. Dass diese Werte die Anwendung der Regel auch auf *Betula alba* nicht völlig ausschliessen, versteht sich von selbst: sie werden ja von 5 günstigen Resultaten fast aufgewogen. Um so weniger wird man geneigt sein, durch 7 Versuchsstücke von *Betula alba* und, was ich hier noch nachtragen möchte, 1 Stück von *Populus nigra* — welches negative Resultate aufweist — durch zusammen 8 Versuchsstücke also gegenüber 96 Nummern mit positiven Resultaten die Regel, die Gesetzmässigkeit annulieren zu wollen. Ehe ich zum Schlusse das Facit der Arbeit formuliere, möchte ich noch die Frage zu beantworten versuchen: Haben äquivalente Rindenzonen verschiedener Baumrinden gleiche — oder wenigstens annähernd gleiche — Quellungsfähigkeit? oder hat jede Rindenzone eine specifische Quellbarkeit? Am leichtesten lässt sich die Antwort aus einer alle Mittelwerte zusammenfassenden Uebersicht finden. (Siehe Tabelle C.)

Tabelle B.

Betula alba L.

	Versuchsstück Nr.	tang. Ursprüngliche Grösse	tang. Maximalgrösse	tang. Maximalquellung %	tang. Quellungsdauer in Stunden	rad. Ursprüngliche Grösse	rad. Maximal-Grösse	rad. Maximalquellung %	rad. Quellungsdauer in Stunden	longitd. Ursprüngliche Grösse	longitd. Maximalgrösse	longitd. Maximalquellung %	longitd. Quellungsdauer in Stunden
Zone II.	1	4,495	5,013	11,52	259	2,863	3,002	4,86	259	9,607	9,871	2,75	259
	4	4,978	5,139	3,23	119	2,373	2,391	0,76	119	12,314	12,457	1,16	169
	5	3,358	3,456	2,92	118	2.702	2,678	—0,89	118	11,769	11,883	0,97	118
	6	4,071	4,491	10,32	117,5	3,004	3,042	1,26	167,5	12,535	12,708	1,38	117,5
	7	4,134	4,315	4,38	244,5	2,716	2,865	5,49	145	11,562	11,764	1,75	145
	8	5,587	5,871	5,08	167	2,502	2,573	2,84	264,5	10,361	10,507	1,41	264,5
Zone IV.	2	4,993	5,013	0,40	187	4,793	4,899	2,21	259	6,349	6,424	1,18	120
	3	6,875	6,945	1,02	241	3,604	3,607	0,08	149,5	13,873	14,091	1,57	338
	9	7,238	7,417	2,47	254	4,158	4,37	5,12	254	17,274	17,747	2,74	203
	10	7,002	7,106	1,49	253,5	4,888	5,039	3,09	159,5	11,094	11,280	1,68	253,5
	11	6,499	6,605	1,63	265	4,537	4,580	0,95	265	12,629	12,755	1,00	121
	12	10,104	10,337	2,31	135	5,440	5,606	3,05	184	21,684	22,143	2,12	245

Tabelle C.

	Zone I.			II.			III.			IV.		
	tang.	rad.	longitd.	tang.	rad.	longitd.	tang.	rad.	longitd.	tang.	rad.	longitd.
Robina.	9,81	18,86	0,125							1,90	21,27	0,33
Ailanthus	7,25	14,14	0,50	1,33	2,90	1,23	0,87	3,77	1,06	2,84	6,48	2,22
Gymnocladus	7,61	33,83	1,59	4,52	36,88	3,90				0,93	9,57	0,89
Celtis				1,20	4,83	0,79				0,81	2,64	1,23
Populus	1,96	4,87	0,16							0,71	2,55	0,52

Aus der Tabelle ergiebt sich, wenn wir die Resultate der nach den einzelnen Zonen geordneten in ihrem anatomischen Bau einigermassen äquivalenten Rindenschichten mit einander vergleichen, das folgende: Für die I. Zone mit Ausschluss von *Populus* hält sich die Quellungsfähigkeit in engen Grenzen besonders in der Tangentialrichtung In der II. Zone — *Ailanthus* und *Celtis* — scheint wenigstens in der Tangentialrichtung die Quellungscapacität konstant zu sein; in der IV. Zone endlich herrscht zwischen *Celtis* und *Populus* eine gewisse Uebereinstimmung. Die in ihrem Bau analogen Rinden von *Robinia* und *Populus* zeichnen sich durch eine ganz eminente Verschiedenheit in der Quellungsfähigkeit aus. Danach ist man wohl berechtigt, wenn man von gewissen Annäherungen absieht, jeder Rindenzone eine specifische Quellungsfähigkeit zuzuschreiben.

Schluss.

Die Resultate dieser Arbeit lassen sich kurz in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1. Die Quellungsfähigkeit einer Rindenzone ist in der Regel in den 3 Dimensionen von verschiedener Intensität.

2. Fast ausnahmslos weist die Radialdimension gegenüber den beiden anderen Raumesrichtungen die grösste Quellungsfähigkeit auf.

Ein neuer Bürger der Halle'schen Flora.

Vom

Kustos Herrn **G. Oertel** in Halle a. S.

Auf den torfigen Wiesen zwischen Bitterfeld und Dessau sammelte ich unweit Schierau das hier gar nicht vermuthete pommeranzenfarbene Habichtskraut, Hieracium aurantiacum L. Genanntes Habichtskraut, zu der Gruppe der Piloselloiden gehörig, unterscheidet sich von allen anderen zu der Gruppe gehörenden durch seine Blüthenfarbe. Während die übrigen gelbe Blüthen besitzen, sind dieselben bei H. aurantiacum dunkel orangeroth. In den mir zur Hand stehenden Floren werden grösstentheils Wiesen des Hochgebirges als Wohnort desselben bezeichnet, so z. B. das Riesengebirge, das Mährische Gesenke, der Schwarzwald, die Alpen und die Beskiden.

Garke giebt in der Flora für Deutschland auch die Rosstrappe an; Hampe zählt dasselbe in seiner Flora Hercynica nicht auf; ich selbst habe es auf meinen vielfachen Excursionen nach dem Harz nicht auffinden können; und bin ich zweifelhaft, ob dasselbe überhaupt dort vorkommt. Weiter sagt Garke: „vielleicht auch auf Mooren im Hannoverschen", ohne einen speciellen Fundort auzugeben; ebenso von Hinterpommern.

Der Bestand der dortigen Wiesen wurde vorzugsweise aus Cyperaceen gebildet, so z. B. aus: Carex teretiuscula, C. paradoxa, C. elongata, C. paniculata, C. stricta, C. canescens, C. Davalliana, C. panicea, C. pauciflora; Scirpus silvaticus, Heleocharis palustris und H. uniglumis.

Weiter betheiligten sich an der Zusammensetzung: Eriophorum latifolium und angustifolium, Nardus stricta, Orchis palustris, Cardamine amara, Festuca heterophylla

Alopecurus pratensis, Hottonia palustris, Ranunculus flammeus, Cirsium palustre, Hydrocotyle vulg., Galium uliginosum, Comarum palustre, Agrostis canina, Molinea caerulea etc.

Herr Freiherr von Uechtritz, welchen ich das Hieracium übersandte, schrieb mir, dass in letzter Zeit diese Pflanze auf ähnlichen Wiesen bei Hamburg gesammelt worden sei.

Wenn nun auch dieser Gebirgsbewohner weiterhin im norddeutschen Tiefland aufgefunden wird, so bildet doch dieser Fund einen neuen und interressanten Zuwachs der Flora Halensis.

Von den jetzt beschriebenen Arten, Varietäten und Formen dieser Gruppe würden also jetzt für die Flora von Halle zu verzeichnen sein:

1. H. Pilosella L.
   var.: niveum J. Müller: sehr selten; Weinberg bei Rollsdorf und Hutberg bei Eisleben.
   var.: Peleterianum Mérat; ausserhalb der Grenze: am Kyffhäuser.
2. H. stoloniflorum Wimm.
   Sehr selten: Wettin.
3. H. Auricula L.
   Durch das ganze Gebiet.
4. H. floribundum W. G.
   Selten! Eisleben, Naumburg, Sulza.
5. praealtum Koch.
   Mit den Varietäten:
   a. obscurum Reichenb.
   b. Bauhini Bess.
   c. fallax Willd.
6. H. pratense Tausch.
7. H. aurantiacum L.
8. H. echioides W. K.
9. H. cymosum L.

Bastarde:

H. Auricula × Pilosella Fr.
Sulza.

H. Praealtum × Pilosella.

1885. Correspondenzblatt IV.

des

Naturwissenschaftlichen Vereines

für die

Provinz Sachsen und Thüringen

in

Halle.

Sitzung am 2. Juli 1885.

Es sind anwesend 14 Mitglieder.

Herr Dr. Baumert legt künstliches Vanillin und Vanillinzucker aus der Fabrik von Hamann und Reimer vor und bespricht die Darstellung und Verwendung desselben.

Herr Dr. Heyer legt Zapfen von Sequoja gigantea aus dem Yosemitethale, Petrefacten von Pikes-Peak, Col., Granaten vom Arkansas-River, Herr Stud. Borkert Nautilus bidorsatus und Ceratitas nodosus von Schernberg bei Sondershausen vor.

Gegen den Schluss der Sitzung macht der Vorsitzende Herr Professor v. Fritsch aufmerksam auf Findlinge von jüngerem Porphyr in der Flur von Kuckenburg.

Sitzung am 9. Juli.

Anwesend sind 20 Mitglieder.

Als neues Mitglied wird Herrr Geh. Hofrath Prof. Dr. Gerold angemeldet durch die Herren Prof. von Fritsch und Luedecke und Herrn Dr. Teuchert. Herr Privatdocent Dr. Baumert bespricht sodann die giftige Wirkung des chlorsauren Kali's nach der soeben erschienenen Inaugural-Dissertation von Dr. Weinert.

Hieran schliesst Herr Privatdocent Dr. Erdmann einige Bemerkungen über die directen Wirkungen dieses Körpers auf das Blut und Hr. Prof. Luedecke erörtert die merkwürdigen optischen Eigenschaften desselben.

Herr Hofrath Gerold beschreibt sodann die Einwirkung der verschiedenen Strahlen des Spectrums auf verschieden präparirte lichtempfindliche Platten. Nach kurzen Bemerkungen der Herren DDr. Erdmann und Teuchert über das künstliche Vanillin und die Vanille wird die Sitzung geschlossen.

Sitzung am 17. Juli 1885.

Anwesend sind 20 Mitglieder.

Als neues Mitglied vorgeschlagen wird Herr Dr. Schaedler durch die Herren Dr. Baumert, Professoren von Fritsch und Luedecke, als solches proklamirt Herr Geh. Hofrath Gerold.

Herr Oertel spricht über neue von ihm in der Umgegend aufgefundene Pflanzen (siehe Seite 374). Herr Privatdocent Dr. Baumert bespricht den Nachweis von Arsen nach der Methode von Beckurts, Herr Geh. Hofrath Gerold die Einwirkung der verschiedenen Strahlengattungen auf besonders präparirte photographische Platten.

Herr Dr. von Schlechtendal weist nach, dass einige Schlupfwespen Pflanzenfresser sind und legt Gallen vor, welche Dr. Heyer aus Californien mitgebracht hat.

Herr Schaal zeigt sodann eine eigenthümliche Missbildung am Spargelstengel vor.

Zum Schluss werden die im Fragekasten befindlichen Fragen von den Herren DDr. Teuchert und Baumert beantwortet.

Sitzung am 23. Juli.

Anwesend sind 18 Mitglieder.

Als neues Mitglied wird Herr Dr. Sehaedler in Berlin proklamirt.

Herr Privatdozent Dr. Baumert legt eine Missbildung der Zwiebel vor.

Herr Privatdocent Dr. Erdmann bespricht eine jüngst von Linnemann ausgeführte Arbeit über den Zirkon.

Herr Professor von Fritsch legt grosse Ammoniten aus der Kreide und dem Jura, Hr. Lehrer Bier Granitstücke und fossile Austern vom hohen Stein, aus der Gegend von Dresden vor.

Zum Schluss beantwortet der Vorsitzende Hr. Prof. v. Fritsch die Frage nach der Bildung des Granits dahin gehend, dass es noch nirgends gelungen sei nachzuweisen, dass der Granit auf feuerflüssigem Wege gebildet sei. Dem gegenüber macht der Schriftführer Prof. Luedecke unter andern auf die Ansicht Lossens über die feuerflüssige Bildung des Harzgranits aufmerksam.

Sitzung am 30. Juli 1885.

Anwesend 22 Mitglieder.

In Abwesenheit des Vorsitzenden übernimmt Professor Dr. Luedecke den Vorsitz, beantwortet verschiedene Fragen und ertheilt sodann dem Herrn Privatdozenten Dr. Zopf das Wort zu einem Vortrage über thierfressende Pilze. Gleichzeitig reicht der Letztere seine beiden Arbeiten: Zur Morphologie und Biologie der niederen Pilzthiere (Mo-

nadinen) bei Veit u. Co. Leipzig und Zur Kenntniss der Phycomyceten aus den Nova acta XLVII herum. Hieran anschliessend knüpft sich eine längere interessante und lebhafte Debatte. Zum Schluss besprach Dr. Baumert die künstliche Färbung der Rothweine und legt Herr Stud. Borkert schön geschliffene Glaskopf-Varietäten vor.

Sitzung am 6. August.

Anwesend sind 24 Mitglieder.

Herr Geh. Hofrath Prof. Dr. Gerold spricht über seine langjährigen Versuche bezüglich der Electricität des Teplitzer Badewassers und überreicht dem Vereine seine „Studien über die Bäder zu Teplitz in Böhmen". Herr Dr. Riehm bespricht das ihm in einer der vorigen Sitzung übergebene Gebilde aus einem Hühnerei; dasselbe ist kein Bandwurm, sondern dem Chalazen angehörig. Herr Stud. Borkert legt Sigillaria tessellata und Lepidodendron von Eschweiler vor. Zum Schluss spricht der Herr Vorsitzende Prof. von Fritsch über fossile Rhinoceroten.

Literatur.

Specialkarte von Africa im Massstab von 1 : 4000000 10 Blatt entworfen von H. Habenicht, bearbeitet von demselben, B. Domann und R. Lüddecke; Gotha J. Perthes 1885.

Die vorliegende Karte (1. Lfg. West-Sahara von Domann und Central-Sudan von Habenicht) bildet einen Theil des 10 Sectionen umfassenden Werkes. Dieselben sind ziemlich gross gewählt, um den Ueberblick nicht zu erschweren. Die Schnittlinien, welche die 10 Sectionen trennen, durchlaufen den Continent in der Art, dass sie den von der Natur gegebenen Zonen möglichst entsprechen, sie theilen den Continent in 4 dem Aequator parallele Breitenzonen und zwar so, dass die dem Aequator zunächst gelegene Zone dem Tropengürtel und die nördlichste und südlichste Zone dem Passat- und Wüstengürtel entspricht. Die nördlichste, die Saharazone umfasst 3 Sectionen: West- und Central-Sahara und Aegypten; die südlichste 2 Sectionen: Capland und Delagoa-Bai; der nördlich vom Aequator gelegene Gürtel hat 3 Sectionen: West- und Central-Sudan und Abessinien und endlich die südliche Tropenzone: den Congo und das Seengebiet. Der Zeichnung ist die Flamsteedsche Projection zum Grunde gelegt, weil sie sich den gegebenen Verhältnissen am besten anpasst und directe Eintragungen und Nachmessungen ohne weiteres in dem von Afrika bedeckten Gebiete gestattet. Farbig sind die französischen, portugiesischen, deutschen etc. Besitzungen

und ausserdem die Gebirge, das kulturfähige Land, die Steppen, die Sandwüsten und wüste Hochländer angelegt; die Strassen, Grenzen und Eisenbahnen sind zart gehalten; besondere Berücksichtigung haben die dem Tagesinteresse nahe liegenden Momente: Dampfschifffahrt, Eisenbahnen, Telegraphen, Factoreien etc. erfahren. Die erste Lieferung wurde bei der Feier des 100-jährigen Jubiläums der Perthes'schen Anstalt ausgegeben.

Halle, Saale. Luedecke.

Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, im Auftrage der Central-Commission für wissenschaftliche Landeskunde von Deutschland herausgegeben von Dr. R. Lehmann, Professor der Erdkunde an der Universität zu Münster i. W. III. Heft. Stuttgart, Engelhorn.

Die Städte der norddeutschen Tiefebene in ihrer Beziehung zur Bodengestaltung von Dr. F. E. Hahn, Professor der Erdkunde zu Königsberg.

In der Einleitung sucht der Verfasser an der Hand einer Wanderung durch Nord-Deutschland von Leipzig bis zur Ostsee den Leser mit den Terrainverhältnissen bekannt zu machen, geht dann zur Bedeutung des Terrains für die Besiedelung und auf die Theorie der geographischen Siedelungslehre überhaupt näher ein. Zuerst bespricht er sodann diejenigen Siedelungen, welche durch die lokalen Verhältnisse der Flüsse, Sümpfe, Moore und Flusskrümmungen hervorgerufen sind. Im zweiten Abschnitt kommt er auf die Bedeutung der norddeutschen Höhenrücken für die Besiedelung, im dritten Abschnitt auf die Küstenstädte zu sprechen. Das Buch ist fliessend geschrieben, von bekannter guter Ausstattung und können wir es einem Jeden, welcher Interesse an den besprochenen Verhältnissen hat, empfehlen.

Halle, Saale. Luedecke.

J. v. Bebber, Handbuch der ausübenden Witterungskunde. I. Theil mit 12 Holzschnitten, Stuttgart, Verlag v. F. Enke.

In diesem ersten Bande wird die Geschichte und der gegenwärtige Zustand der Wetterprognose gegeben. Alle Ansichten über die Wetterprognosen lassen sich nach dem Verfasser nach drei Hauptgesichtspunkten classificiren: 1. Der Glaube, dass die Witterungserscheinungen durch höhere Wesen oder übernatürliche Kräfte willkürlich geregelt werden, 2, der Glaube, dass das Wetter mit dem Lauf der Himmelsgestirne zusammenhänge, und 3) die Ansicht, dass den Witterungserscheinungen neben der Sonnenwirkung nur irdische Ursachen zum Grunde liegen. Zuerst verfolgt der Autor die im ersten Satze ausgesprochene Behauptung durch die Geschichte des Volkes Israel und die Geschichte der christlichen Völker, der Griechen, der Römer, der Inder, der Chaldäer, der alt-nordischen Völker; sodann geht er

zu dem Dämonenglauben über und schildert denselben bei den Anhängern Zoroasters, den Jsraeliten, den Griechen, den Römern, den Kirchenvätern im Mittelalter und der neueren Zeit. Im folgenden bespricht er den Einfluss, den nach alten Anschauungen die Sonne und die Gestirne auf das Wetter haben; er beginnt bei den Chaldäern, geht zu den Aegyptern, Griechen und Römern, alsdann zu den Ansichten der christlichen Völker fort. Nun kommt er speciell auf den Einfluss des Mondes, auf die Atmosphäre, den Luftdruck, die Niederschläge, Bewölkung, Gewitter und den Wind zu sprechen. Im Allgemeinen ist jedoch „nach dem jetzigen Stande der Meteorologie durchaus verfehlt und jeder Wissenschaftlichkeit widersprechend, auf Mondeinflüsse Wetterprognosen zu gründen." In gleicher Weise zieht der Autor das Facit seiner Untersuchungen in Bezug auf den Einfluss der Kometen auf das Wetter: „aus den Untersuchungen folgt Nichts"; in ähnlicher Weise untersucht er sodann den Einfluss der Meteorschwärme auf die Faktoren der Witterung; auch hier sind wohl der Daten und Beobachtungen noch zu wenige, um grundlegende Schlüsse ziehen zu können. In Bezug auf den Einfluss der Sonnenflecke auf die meteorologischen Vorgänge unserer Planeten kommt der Verfasser sodann im folgenden Kapitel zu dem bemerkenswerthen Resultat, dass wenn diese Beziehungen genau in ihrer Eigenartigkeit und Grösse bekannt wären, sie jedenfalls für die ausübende Witterungskunde mit Erfolg verwerthet werden könnten. Es ist wahrscheinlich, dass die periodischen Veränderungen in der Atmosphäre nicht direct durch Sonnenflecke veranlasst werden, sondern dass beide Erscheinungen durch eine gemeinschaftliche oder mehrere neben einander wirkende Ursachen hervorgebracht werden, wodurch eine Verschiebung der Perioden gegen einander ermöglicht wird. In Bezug auf die einzelnen meteorologischen Elemente erscheinen folgende Resultate wahrscheinlich: 1) Temperatur. Die von Köppen nachgewiesene genaue Uebereinstimmung der Temperatur- und Sonnenfleckencurve seit 1816 und die Umkehrung von 1779—1816 erscheint räthselhaft, allein berechtigt nicht, den Zusammenhang der Sonnenflecken mit den Wärmeverhältnissen ganz aufzugeben. Es ist abzuwarten und genau zu untersuchen, ob die Umkehrung nicht eine periodisch wiederkehrende und welchen Bedingungen sie unterworfen ist.

2) Luftdruck. Der Zusammenhang scheint für Südasien ganz bestimmt nachgewiesen, und ist derart, dass die höheren Barometerstände den Maxima, die niederen den Minima der Sonnenflecken entsprechen. In welcher Weise die Compensation, welche wegen der sich gleich bleibenden Gesammtluftmasse gefordert wird, erfolgt, bleibt unentschieden.

3) Cyclonen und Winde. Für die Cyclonen gilt das von

Meldrum aufgestellte Gesetz, dass ihre Häufigkeit mit der Sonnenfleckenfrequenz zunimmt. Dasselbe gilt für die Windstärke. Eine bestimmte Beziehung der Windrichtung zu den Sonnenflecken kann mit irgend einer Wahrscheinlichkeit noch nicht aufgestellt werden.

4) Niederschläge. Wie die Cyclonen, so nehmen auch die Niederschläge mit der Fleckenhäufigkeit zu. In ähnlicher Beziehung scheinen auch die Wasserstände der Flüsse im Allgemeinen zu stehen, jedoch scheinen die Aenderungen der Wassertände auch noch von anderweitigen, oft localen Einwirkungen beeinflusst zu werden.

5) Bewölkung. Die bis jetzt gemachten Untersuchungen reichen nicht hin, sich ein bestimmtes Urtheil über den Zusammenhang der Bewölkung mit den Sonnenflecken zu bilden.

6) Gewitter und Hagelfälle. Während es schwierig ist, über die Gewitter sich zu einer begründeten Ansicht zu entscheiden, können wir annehmen, dass die Häufigkeit der Hagelfälle sich in demselben Sinne ändert, wie die Häufigkeit der Sonnenflecken. Hiernach ist ein Zusammenhang der Sonnenfleckenhäufigkeit mit den Veränderungen unserer Atmosphäre wohl nicht zu leugnen, allein der periodische Gang der Witterungserscheinungen in Bezug auf Fleckenhäufigkeit ist so vielen dem Wesen nach unbekannten Störungen ausgesetzt, dass es wohl nicht möglich ist, hierauf Wetterprognosen auf längere Zeit voraus mit nennenswerthem Erfolge zu stellen.

Alsdann bespricht der Verfasser den Werth der von den Alten (Hesiod, Theophrast, Aristoteles, Cicero und Vergil) aufgestellton Wetterregeln. Schon früher haben Pilgram und Eisenlohr diese Wetterregeln mit den Beobachtungen verglichen und gefunden, dass aus der Unmasse von Wetterregeln so gut wie nichts brauchbares übrig blieb. Später versuchten Stieffel und Eisenlohr an der Hand der Aenderung des Barometers, von Constellationen des Mondes, hauptsächlich auf Bauernregeln und Loostage gestüzt, das Wetter vorher zu bestimmen. Nachdem schon Pascal und Torricelli aus dem Steigen und Fallen des Barometers auf Veränderungen in der Atmosphäre geschlossen hatten, versuchte Otto v. Guericke dies ebenfalls.

Es ist bekannt, dass ja gewisse Beziehungen zwischen Barometerstand und Witterung bestehen; dies konstatirten an der Hand von Tabellen Pilgram, Eisenlohr, von Hasselt, Houzeau und Lancaster. Später versuchte Klinkerfues mit Hülfe seines Patent-Hygrometers die Vorausbestimmung des Wetters; indess wurde von Müttrich gezeigt, dass eine Justirung des Instruments, die allen in der Natur vorkommenden Feuchtigkeitsverhältnissen entspräche, nicht ausführbar zu sein scheine, daher eine Vergleichung mit dem Psychrometer häufig noth-

wendig sei und daher der Werth des Patent-Hygrometers wesentlich beeinflusst werde. Endlich kommt der Verfasser auf die Entwickelung der neuern Meteorologie.

Im siebzehnten Jahrhundert wurde ausser dem berühmten Halley'schen Gesetz über die Bewegung der Passate und Monsune nichts gefördert, was für die praktische Meteorologie verwerthbar ist.

Im folgenden Jahrhundert förderte Kurfürst Karl Theodor von der Pfalz durch Gründung der Societas meteorologica Palatina, welche mit genauen Instrumenten ausgerüstete Stationen in fast ganz Europa errichtete, die beobachtende Meteorologie wesentlich, besonders regte sie Brandes, Kaemtz, Dove etc. zu ihren Beobachtungen an; in ähnlicher Weise wirkte sodann die bayerische akademische meteorologische Gesellschaft, welche derselbe Fürst in's Leben rief. In Frankreich versuchte Lavoisier auf die Bedeutung der Meteorologie für die Landwirthschaft aufmerksam zu machen.

In Deutschland legten sodann die Arbeiten Alex. v. Humboldts den Grund zu einer vergleichenden Meteorologie; auf dieser Bahn schritten sodann L. v. Buch, Brandes, Kaemtz und Dove weiter. Besonders klärend wirkten zu dieser Zeit die umfassenden Lehrbücher von Kaemtz und E. E. Schmid. Den Grund zu der heutigen graphischen Methode der Wetterkarten gab Buys Ballot; derselbe fand an der Hand seiner Methode bald das barische Windgesetz, welches gegenwärtig den Grundstein der ausübenden Wetterkunde bildet: „Der kommende Wind wird das Centrum der Depression zur Linken haben ungefähr unter einem Winkel von 90°. In gleicher Weise fand er, dass einer grösseren Luftdruckdifferenz ein stärkerer Wind entspreche. Später wurde das Gesetz weiter entwickelt. Dasselbe besagt zweierlei: 1) Auf der nördlichen Hemisphäre weht der Wind so, dass, wenn wir demselben den Rücken kehren, die linke etwas nach vorne erhobene Hand das Gebiet niedern, und die rechte, etwas nach rückwärts erhobene das Gebiet hohen Luftdruckes anzeigt. Für die südliche Hemisphäre sind Rechts und Links mit einander zu vertauschen. Dabei hängt die Grösse des Winkels, den die Windrichtung mit der Isobare (Verbindungslinie gleichen auf das Meeresniveau reducirten Luftdruckes) des betreffenden Ortes bildet, von der geographischen Breite, der Grösse der Reibung und von dem Beschleunigungs- oder Verzögerungszustande der Luftbewegung ab. 2) Unter gleichen Umständen ist die Windstärke um so grösser, je grösser die am Orte wirksamen in gleicher Weise gemessenen Druckunterschiede (Gradienten) sind. Die Richtung des Gradienten ist senkrecht zur Isobare, seine Grösse ist dem Unterschiede der in Millimetern ausgedrückten Barometerstände, bezogen auf den Aequatorgrad

(= 111 Km.) als Längeneinheit, gleich. Das Verhältniss zwischen Windgeschwindigkeit und Gradient ist von denselben Umständen abhängig, wie die Grösse der Windrichtung mit der Isobare.“ Nach weiteren Entwickelungen über die weiteren Fortschritte der Witterungskunde berichtet der Verfasser über die meteorologischen Congresse und der Wettertelegraphie in den Hauptstaaten.

Das interessant und fliessend geschriebene Werk können wir allen empfehlen, welchen die Meteorologie unseres Erdballs interessirt; die Ausstattung ist eine durchaus solide.

Halle, Saale. Luedecke.

Helmholtz, Hermann von, Vorträge und Reden. Bd. I. Braunschweig 1884. Vieweg. 396 S. Oct.

Das vorliegende Buch ist, wie auch auf dem Titel vermerkt ist, zugleich als dritte Auflage der „populären wissenschaftlichen Vorträge“ des Verfassers anzusehen. Da die letztern unter den Lesern dieser Zeitschrift bereits ziemlich allgemein bekannt sein dürften, so bleibt dem Referenten kaum mehr übrig, als die Titel der einzelnen Vorträge und Reden, welche hier zusammen gestellt sind, anzugeben; es sind die folgenden: 1) Ueber Goethes naturwissenschaftliche Arbeiten (1853). 2) Ueber die Wechselwirkung der Naturkräfte und die darauf bezüglichen neuesten Ermittelungen der Physik (1854). — 3) Ueber die physiologischen Ursachen der musikalischen Harmonie (1857). 4) Ueber das Verhältniss der Naturwissenschaften zur Gesammtheit der Wissenschaften (1862). 5) Ueber die Erhaltung der Kraft (1862). 6) Eis und Gletscher (1865). 7 bis 9) Die neueren Fortschritte in der Theorie des Sehens (1868). 10) Ueber das Ziel und die Fortschritte der Naturwissenschaft (1869). 11) Ueber das Leben des Menschen (1855).

Die einzelnen Vorträge sind unverändert abgedruckt, nur wenige haben kleine Zusätze erhalten; wir weisen namentlich auf den Anhang zu Nr. 2 hin, welcher Robert Mayers Priorität in Betreff des Gesetzes von der Erhaltung der Kraft (Aequivalenz von Wärme und Arbeit) bespricht. Bekanntlich ist H. v. Helmholtz von E. Dühring und J. C. F. Zöllner darüber angegriffen, dass er in seiner Schrift „Ueber die Erhaltung der Kraft“ (1847) Dührings Abhandlung (von 1842) nicht mit angeführt habe. H. v. Helmholtz setzt nun hier ganz vortrefflich auseinander, dass die betreffenden Ideen Mayers damals, wie man zu sagen pflegt, in der Luft gelegen haben, und daher sehr leicht an verschiedenen Stellen zum klaren Ausdruck gelangen konnten, er hebt ferner die Gründe hervor, aus denen Mayers Abhandlung Helmholtz so lange unbekannt bleiben konnte, er beweist dann weiter, dass er, weit entfernt davon, Mayers Prioritätsansprüche zu bestreiten, gerade der

erste gewesen sei, der sie (eben in dem Vortrage von 1854) öffentlich hervorgehoben habe und dass er deshalb die ihm gemachten Vorwürfe am wenigsten verdient habe. Er zeigt aber auch, dass der tiefere Grund für die Angriffe Dührings und Zöllners gegen ihn auf einem ganz anderen Gebiete zu suchen sind, nämlich in seiner Stellung zu den metaphysischen Spekulationen gewisser Philosophen. Diese Stellung des Verfassers zu der Philosophie, überhaupt seine ganze Weltanschauung findet auch in den hier vorliegenden Vorträgen und Reden vielfach ihren Ausdruck und verleiht denselben ein grosses Interesse für jeden Gebildeten. — Ueber den Inhalt des in Aussicht stehenden zweiten Bandes soll möglichst berichtet werden.

Erfurt. Schubring.

Graetz, L., Dr., (Privatdozent an der Universität zu München), die Elektricität und ihre Anwendungen zur Beleuchtung, Kraftübertragung, Metallurgie, Telephonie und Telegraphie. Für weitere Kreise dargestellt. Mit 365 Abbildungen. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. Stuttgart, Verlag von J. Engelhorn 1885. 419 S. Oct.

Kaum ein Jahrzehnt ist es her, da kannte man das Wort „Elektrotechnik“ noch nicht; erst seitdem die grossen elektrischen Ausstellungen zu Paris, München und Wien stattgefunden haben, ist mit dem neuen Begriff auch das neue Wort entstanden und zugleich auch eine Fluth von guten und schlechten Büchern. Das vorliegende gehört zu den bessern seiner Art. Die auf dem Titel stehende Bemerkung: „für weitere Kreise dargestellt“ entspricht dem Inhalt, insofern der Verfasser mathematische Entwickelungen, welche erfahrungsmässig nicht nur das grössere Publikum, sondern häufig auch Techniker von der Lektüre eines Buches abschrecken, so gut wie ganz vermieden hat. Trotzdem ist das Buch weit davon entfernt, oberflächlich zu sein, im Gegentheil, es ist sehr gründlich und enthält ausführliche Erörterungen über alle wesentlichen hierher gehörigen Begriffe, namentlich über das Potential. In den gewöhnlichen Darstellungen der Elektricitätslehre erfuhr man bisher gar nichts von diesem wichtigen Begriffe, selbst Wüllner vermied es in seiner Experimentalphysik darauf einzugehen; nur bei der mathematischen Behandlung kam dasselbst vor: es wurde da als ein Integral definirt, also in einer sehr wenig anschaulichen Form, die einen in mathematischen Vorstellungen schon einigermassen geübten Leser oder Hörer voraussetzte. Das ist nun jetzt anders geworden. Selbst in ganz populären Werken wird eine Erläuterung dieser Begriffe mit mehr oder weniger Glück versucht. Auch das vorliegende Werk bringt das Potential gleich im ersten Kapitel (Reibungselektricität) und erklärt dasselbe als die Grösse einer gewissen Arbeit, welche genau be-

schrieben wird. Schon die Lehre von der Reibungselectricität gewinnt durch die Einführung dieses neuen Begriffes ganz ungemein an Klarheit, namentlich am Schlusse, wo es sich um die Electricitätsmenge und die Capacität handelt und wo auch gleich die Einheiten Volt, Coulomb und Farad eingeführt werden. Hervorzuheben ist hier noch, dass der Begriff des elektrischen Stromes auch bereits bei der Reibungselectricität erörtert wird. — Noch deutlicher tritt der Nutzen des Potentials zu Tage in den folgenden, von der Berührungselectricität, dem galvanischen Strome und den Gesetzen derselben handelnden Kapiteln, z. B. da, wo es sich um den Gegensatz zwischen der fliessenden und der ruhenden Electricität handelt. Die Beziehungen zwischen Stromstärke, Potentialdifferenz und Widerstand in einfachen und verzweigten Stromkreisen u. dgl. sind durch einfache Formeln ausgedrückt, und zwar durch Formeln mit Worten z. B.:

Widerstand eines Leiters = specifisch. Widerstand $\times \frac{\text{Länge}}{\text{Querschnitt}}$

Manchmal werden diese Formeln allerdings etwas lang; am Ende des dritten Kapitels aber sind die wichtigsten Formeln auch in der gewöhnlichen Weise mit Buchstaben zusammengestellt, nämlich die Formeln für das Ohm'sche Gesetz, für die Kirchhoff'schen Gesetze, für die Bestimmung des innern Widerstandes von Elementen, sowie ihrer elektromotorischen Kraft mittels Stromverzweigung. Es folgen nun einige Kapitel über die verschiedenen Wirkungen der Ströme und zum Schluss des ersten Theiles noch ein besonders interessantes Kapitel über das absolute Maasssystem, in dem u. a. auch der Gegensatz zwischen dem elektromagnetischen und elektrostatischen System erörtert wird. — Der zweite Theil des Buches enthält in 8 Kapiteln die Anwendungen der Electricität, nämlich die Dynamomaschinen, die Akkumulatoren, das Bogen- und Glühlicht u. s. w. (siehe den Titel). Da dieser Theil über 200 Seiten umfasst, so sind in jedem Kapitel die verschiedenen in Betracht kommenden Systeme in ziemlicher Ausführlichkeit erörtert. — Endlich ist noch zu erwähnen, dass in dem ganzen Werke durch eine grosse Zahl vortrefflicher Abbildungen für das leichtere Verständniss Sorge getragen ist.

Erfurt. Schubring.

Vogel, Die Photographie farbiger Gegenstände in richtigen Tonverhältnissen, mit einer Farbendruckbeilage, zwei danach gefertigten Lichtdrucken und 15 in den Text gedruckten Holzschnitten. Berlin, Verlag von R. Oppenheim.

Seit der Erfindung der Photographie hat wohl keine der übrigen auf diesen Gegenstand bezüglichen Entdeckungen solche Reformen in dieser Kunst hervorgebracht, als die Erfindung des farbenempfindlichen Verfahrens durch den Verfasser des vor-

liegenden Werkes. Während durch die frühere Art und Weise des Photographirens die verschiedenen Farben ganz verschieden auf die lichtempfindlichen Platten einwirkten und daher die Photographie ohne Retouche zwar perspectivisch genaue Umrisse aber nicht genaue Abtönungen liefern konnte und diese Richtung also durch die Retouche ergänzt werden musste, ist durch diese Erfindung die schlimmste Unwahrheit der Photographie, die falsche Wiedergabe der Farben, gehoben und daher auch die Leistungsfähigkeit der Photographie zur Aufnahme farbiger Gegenstände in's Ungeahnte erweitert und die mühsame Negativretouche bis auf ein Geringes beseitigt. Reproductionsautoritäten ersten Ranges, die photographische Gesellschaft, G. Schauer, Loescher und Pretsch (Berlin), Hanfstengl (München), Angerer und Goeschl (Wien) etc. haben das neue Verfahren bereits eingeführt und bald werden hoffentlich die Porträtisten folgen. Selbst dem Laien ist durch diese Methode die Anwendung der Photographie näher gerückt und ist somit die Kenntniss dieses Verfahrens allen, welche sich mit Photographie befassen: Fachphotographen, Farbenlichtdruckern, Chromolithographen, Männern der Wissenschaft und Kunst auf's angelegentlichste zu empfehlen. Der reiche Inhalt ist folgender: Vorwort. Bemerkungen zu den Tafeln. — I. Cap. Principien und Entwicklung der farbenempfindlichen Verfahren. — II. Cap. Instrumente zum Studium der Farbenempfindlichkeit photographischer Schichten. — III. Cap. Prüfung von Farbstoffen und photographischen Schichten auf Farbenempfindlichkeit. — Anhang. Recepte. — IV. Cap. Ueber die Wirkung der Eosinfarbstoffe auf verschiedene photographische Schichten. — V. Cap. Ueber die Empfindlichkeit der farbenempfindlichen Platten und die Anwendung gelber Scheiben. — VI. Cap. Die Praxis des nassen farbenempfindlichen Collodiumprocesses. Einleitung. Recepte. Farbstofflösung, Collodium, Silberbad. Entwickler, Verstärker, Fixage. Operationsmanier. Exposition, die gelbe Scheibe. Das zweite Silberbad. Die Entwicklung. Vorsichtsmassregeln. Die Restauration der Silberbäder. Wirkung des Korns. Anhang zu Cap. VI. — VII. Cap. Trockne Farbencollodiumverfahren. — VIII. Cap. Ueber farbenempfindliche Gelatineemulsionen. Die verschiedenen Bromsilbermodificationen. Die Herstellung der Gelatineemulsionen. Historisches. Eosinfarbstoffe auf Gelatineplatten. Cyanin auf Gelatineplatten. Cyanin und Eosin auf Gelatineplatten. Violette Farbstoffe auf Gelatineplatten. Grüne Farbstoffe auf Gelatineplatten. Rothe Farbstoffe auf Gelatineplatten. Gelbe Farbstoffe auf Gelatineplatten. Azalin auf Gelatineplatten. — IX. Cap. Das Arbeiten mit farbenempfindlichen Platten, speciell Azalinplatten. 1) Oelbilder, Aquarellen. 2) Reproduction von Photographien. 3) Landschafts- und Architecturaufnahmen. 4) Por-

trätsaufnahmen. — X. Cap. Die wichtigsten Farbstoffe zur Herstellung farbenempfindlicher Schichten. — XI. Cap. Das heliochromische Verfahren. Anhang. Vorschläge zu einem verbesserten heliochromischen Verfahren. Nachtrag. Eosincyaninplatten. Ueber Eosinsilber. Ueber das farbenempfindliche Collodiumverfahren ohne Anwendung einer gelben Scheibe. Collodiumrecept für das nasse Eosinverfahren ohne Gelbscheibe. Dunkelkammerbeleuchtung für farbenempfindliche Platten. Ueber Aurantiasscheiben und umgekehrte Azalinnegative. Beobachtung über Lichtempfindlichkeit der Farbstoffe. Das Abschwächen der Negative. Vergleich von Angerer's und Löwys orthochromatischen Platten mit Azalinplatten. Ueber die Vortheile der Gelbscheiben. Entwicklung orthochromer Platten nach Eder.

Die Ausstattung ist gut.

Halle, Saale. Luedecke.

Precht, Die Salzindustrie von Stassfurt und Umgegend. II. Auflage mit Profilen. Stassfurt bei Weike.

Die kleine Abhandlung über die Salz-Industrie von Stassfurt und Umgegend erschien zuerst bei Gelegenheit der Haupt-Versammlung der deutschen Ingenieure in Magdeburg im Jahre 1882 als Festschrift. Die starke Nachfrage hat eine zweite Auflage erfordert. In der That bietet das Schriftchen in kurzen prägnanten Zügen Alles, was dort in den Bergwerken und Fabriken zu erwarten ist und ist so ein ausgezeichneter Führer für alle diejenigen, welche sich mit den Hauptdaten dieser grossartigen Salzindustrie bekannt machen wollen. Wir wünschen dem fliessend geschriebenen, gut ausgestatteten Schriftchen aus der Feder eines der technischen Directoren der Hauptwerke der Salzindustrie einen ausgedehnten Leserkreis.

Halle, Saale. Luedecke.

K. Haushofer, Mikroskopische Reactionen. Eine Anleitung zur Erkennung verschiedener Elemente und Verbindungen unter dem Mikroskop, als Supplement zu den Methoden der qualitativen Analyse mit 137 eingedruckten Illustrationen. Braunschweig, Vieweg u. Sohn.

Wie überall in den Naturwissenschaften die Anwendung des Mikroskops zu ungeahnten Erfolgen geführt hat, so ist es auch dem analysirenden Chemiker heute ein fast unentbehrliches Werkzeug geworden. Eine grosse Reihe von Verbindungen sind entweder als Niederschläge oder durch Verdunsten in sehr kleinen Kryställchen erhältlich, deren Formen dem freien Auge unkenntlich, dem mit dem Mikroskope bewaffneten hingegen leicht erkennbar sind. Vorzüglich in den Fällen, wo von dem zu untersuchenden Materiale wenig zur Verfügung steht, wird es gelingen die Körper mit Hülfe des Mikroskops zu identificiren.

Freilich gehört dazu, dass der analysirende Chemiker mit den hauptsächlichsten Formen der Krystalle und deren hauptsächlichsten optischen Eigenschaften sich bekannt macht; andernfalls wird er vielfachen Täuschungen ausgesetzt sein. Insbesondere muss derselbe Krystallographie praktisch getrieben und nicht bloss gehört haben und dieselbe wenigstens so weit verstehen, dass er die Hauptformen der 6 Krystallsysteme kennt.

Wenn auch in dem vorliegenden Werkchen eine grosse Menge der hauptsächlichsten Formen abgebildet sind, so dass es demjenigen, welcher einigermassen mit dem Mikroskop vertraut ist, in vielen Fällen nicht schwer sein wird, den vorliegenden Körper zu identificiren, so kann es bei verschiedenartiger Ausbildung der Krystalle dem krystallographisch weniger geübten leicht gelingen, sich zu täuschen. Nach einleitenden Worten, welche den Anfänger über die Methoden der Herstellung der Präparate aufklären, bespricht der Verfasser seine Verbindungen in alphabetischer Reihenfolge: 1) Aluminium (Behrensche Methode des Caesiumalauns, Strengsche des Kaliumalauns). 2) Ammonium (phosphorsaure Am. Magnesia). 3) Antimon ($H_2 O_3$ und andere). 4) Arsen. 5) Baryum (als Sulfat, Chromat, Fluosilicat, Arseniat, Carbonat, Oxalat, Nitrat, Chlorbarium und Forrocyanbaryum) 6) Beryllium (Sulfat, Platinchlorid). 7) Blei (Nitrat, Sulfat, Chlorblei, Jodblei, Chromat, Oxalat). 8. Bor (Borfluorkalium). 9) Caesium (Reagens auf Zinnchlorid). 10) Calcium (Gyps, Oxalat, Carbonat, Fluosilicat). 11) Cerium (Sulfat, Oxalat, Formiat und Kaliumsulfat). 12) Chlor (Chlorsilber, Chlorkallium). 13) Chrom. 14) Eisen (Oxyduloxalat). 15) Fluor (Kieselfluornatrium). 16) Gold (Natriumchlorid). 17) Jod (Amylum). 18) Kadmium (Oxalat, Chromat, Chloridammoniak, Sulfid). 19) Kalium (Platinchlorid, Bitartrat, Fluorkalium, Perchlorat, Pikrat, Sulfat, Nitrat, Fluorid, Carbonat). 20) Kobalt und Nickel (Oxalate, Ammoniumoxalate). 21) Kohlenstoff (Kohlensäure, Aepfelsäure, Ameisensäure, Oxalsäure, Benzoësäure, Bernsteinsäure, Citronensäure, Essigsäure, Mellitsäure, Oxalsäure, Traubensäure, Weinsäure und deren Salze). 22) Kupfer (Nitrat, Oxalat). 23) Lithium (Carbonat, Phosphat). 24. Magnesium (Am. Phosphat, Sulfat, Pyroantimoniat. 25) Mangan. 26) Molybdän. 27) Natrium (Kieselfluornatrium, Natrium Platinchlorid, Pyronantimoniat, Ceriumsulfat, essigsaures Uranylnatrium. (Chlornatrium nicht?) — Sulfat, Nitrat, Carbonat, Acetat. 28) Niob und Tantal (Natriumniobat, Natriumtantalat. 29) Palladium (Jod). 30) Phosphor (Mg. am. phosphat, Silberarseniat) Am. phosphomolybdat). 31) Platin. 32) Quecksilber (mercurochlorür, Mercurosulfat), Mercurisulfat, Mercurojodid, Mercuroxalat). 33) Salpetersäure. 34) Schwefel. 35) Selen. 36) Silber (Chlor-Arseniat und Arsenit, Phosphat, Chromat, Oxalat, Carbonat). 37) Silicium. 38) Strontium (Sulfat, Oxalat, Carbonat. 39) Tellur.

40. Thallium (Chlor-, Jod-, Chromat und Oxalat). 41) Thlorium (Sulfat, Oxalat, Kaliumsulfat, Natriumsulfat). 42) Titan (Phosphorssäure- Titansäure-Natron, Titanfluornatrium, Titanfluorkalium. 43) Uran (Uranylnatriumacetat). 44) Vanadium-metavanadinsauren Am., Kaliumdivanadinat, Thalliumvanadinat, Silbervanadate. 45) Wismuth (nitrat-arseniat). 46) Wolfram Am. Wolframiat, Baryumwolframiat, Calciumwolframiat. 47) Yttrium (sulfat, oxalat). 48) Zink (oxalat, chromat). 49) Zinn (oxalat, arseniat, Cäsiumzinnchlorid). 50) Zirkonium (Natriumzirkoniat, Kaliumzinkoniat, Zirkoniumoxychlorid).

Aus dieser Aufzählung geht hervor, wie zahreich die untersuchten Verbindungen sind, über deren mikroskopische Verhalten man in dem kleinen lichtvoll geschriebenen Werke Aufklärung erhält. Allen Petrographen, Mineralogen und analysirenden Chemikern sei es deshalb aufs Angelegentlichste empfohlen.

Halle, Saale. Luedecke.

K. Th. Liebe, Uebersicht über den Schichtenaufbau Ost-Thüringens, herausgegeben von der kgl. Preuss. Geologischen Landesanstalt. C. S. Schropp, Berlin.

In den 16 Jahren, während welcher der Verfasser im Auftrage der Preussischen und Reussischen Regierung die Geologischen Verhältnisse Thüringens bearbeitet, sind 8 Sectionen auf Grundlage der Preussischen Generalstabskarte veröffentlicht, eine zum Drucke fertig gestellt, sechs ziemlich fertig und 9 bereits angefangen. Da bis zu dem Zeitpunkte, an welchem der Autor in seine Arbeit eintrat, nur wenig Vorarbeiten vorlagen, derselbe aber ausserdem durch ein umfangreiches Wirken an einem Gymnasium in seinen geologischen Arbeiten stark behindert ist, so muss es uns wundern, wie in der so kurz bemessenen übrigen Zeit ein so umfangreiches, für die Geologie Ost-Thüringens Grund legendes Werk wie das vorliegende geschaffen werden konnte.

Der Verfasser theilt sein Werk in 8 Kapitel ein: Das erste behandelt die Petrographie der paläozoischen Schichten, das zweite die Unregelmässigkeiten in ihrer Ablagerung, das dritte die Schichtenstörungen vor der jüngeren Carbonzeit, das vierte die Petrographie der nachcarbonischen Schichten, das fünfte Unregelmässigkeiten in der Ablagerung nachcarbonischer Schichten, das sechste nachcarbonische Schichtenstörungen, das siebente Eruptivgesteine und ihre klastischen Derivate, endlich das Schluss-Capitel behandelt Erzbildungen und verwandte Erscheinungen.

Die ältesten Schichten in Ost-Thüringen sind die oberen und mittleren Cambrischen; das erstere besteht hier aus Schiefern

und Quarziten von grosser Mächtigkeit, deren jüngste Lagen Phycodes circinnatus führen; das mittlere Cambrium besteht ebenfalls aus Schiefern, welche gewöhnlich neben der grünen eine röthere Färbung zeigen als die des obern.

Es folgen über dem Cambrium die untersilurischen Schiefer mit sehr seltenen grobzelligen Graptolithen, dazwischen finden sich 2 horizonte Quarzite, welche sich häufig auskeilen. Die Unterscheidung der obern Lederschiefer und unteren Dach- und Griffelschiefer, welche Gümbel durchführt, ist hier nicht durchzuführen. Dachschiefer zeigen sich hier an einzelnen Stellen auch, aber selten im obersten Untersilur. Dagegen lässt sich die $1^1/_2$ Met. messende Lage der Thuringitschichten durch $^1/_4$ des Gebiets verfolgen; die von Gümbel aufgefundene Orthis cf Lindstroemi hat jedoch noch nicht aufgefunden werden können, dahingegen finden sich organische Reste, welche an Foraminiferen erinnern und Reste von Trilobiten. An der Basis der obern Quarzitetage findet sich hier und da (Saalburger Forst) eine zweite noch sporadischere Thuringit-Zone; über der oberen Quarzitetage findet sich ein durch Anthracit gefärbter Quarzit ohne Petrefacten. Im Gebiete der unteren Quarzitetage findet sich der „Glatzenschiefer."

Das Mittelsilur beginnt mit einem concordanten schwarzen, muschlig brechenden, kurz wellig gefalteten Kieselschiefer (gebleicht z. Th.); Quarzite in dünnen Bänken sind hier sporadisch eingelagert (Petrefacten Monograpsus convolutus His. Linnaei Bar. Proteus Bar. Diplograpsus palmeus Bar., Retiolites Geinitzianus Bar. Selten: Orthoceras tenue Wahb. Orthis cf. Callactis Dall. Das Ober-Silur mit den Abtheilungen: Alaunschiefer mit graden Graptolithen, Schiefer mit Kalk in Knoten und Lagen, Alaunschiefer mit geraden Graptolithen, ziemlich mächtiger Knotenkalk, Kiesel- und Alaunschiefer wenig mächtig und zu oberst Kalkknotenschiefer und Kalk ebenfalls wenig mächtig. Die wenig mächtigen Einlagerungen fehlen häufig; im Allgemeinen ist es eine Alaunschieferetage mit 1 oder 2 Kalkknotenetagen, in letztern findet man Cardiola interrupta Brod. und Orthoc. bohemicum Barr.

Das Unterdevon wird von grünen, gelbgrauen z. Th. gerötheten Schiefern von einer grösseren Mächtigkeit als die des Mittel- und Ober-Silur gebildet. In den unteren Partieen schieben sich Nereïtenquarzite, deren untere Fläche z. Th. auch mit Thierfährtenabdrücken und Abdrücken von Lophoctenium bedeckt sind; an einzelnen Stellen finden sich auch Conglomerate mit kalkigen Bindemitteln. Ueberall charakteristisch für das ostthüringische Unterdevon sind die Tentaculiten. Dieselben sind z. Th. von kalkhaltigen Schiefern, z. Th. von Kalkknotenschiefern begleitet; die letztern liegen über den untersten von

Kalkknoten freien Schiefern des Unterdevon (Tentaculites acuarius und cancellatus Richter).

Das Mittel-Devon enthält zahlreiche Petrefacten (Favosites polymorphus, alcicornis und cervicornis Goldf., Calamopora fibrosa Goldf., Cladocora Goldfusi, Atrypa reticularis, Cypridinen, unter denen seratostriata sich nie findet und spärliche Tentaculiten) und lithologisch sehr grosse Mannigfaltigkeiten. Die Schiefer haben nur das eine gemeinsame Merkmal, dass sie sehr tief gebräunt sind: Braunschiefer und Braunwacken; bezeichnend, freilich nur local, sind die muschlig brechenden Braunschiefer, recht häufig treten die Braunwacken: tief braune, Conglomerate von Schiefer, Quarzite, Grauwacken und Diabasbrocken wechselnder Grösse, verkittet durch feineren Schlich derselben Gesteine und kohlensauren Kalk; einzelne davon gehen in Diabastuffe über, andere in ächte Conglomerate. Manche enthalten in Kaolin umgewandelte Orthoklase; tiefer im Mitteldevon selten — nach dem obern Drittel zu sind sie häufig — Planschwitz (Geinitz's Petrefacten) an manchen Orten sind die Conglomerate verkieselt. An einzelnen Stellen Braunsandstein durch Uebergänge mit den Conglomeraten verbunden; im Nordosten sind sie häufig geröthet. Das Mitteldevon schwankt in seiner Mächtigkeit bedeutend. Das Oberdevon zeigt eine ganz andere Mächtigkeit und ganz andern petrographischen Habitus als das Mitteldevon; im wesentlichen sind es Schiefer (lichtgrau, grünlich grau), welche auf den Schichtflächen Kalkknoten haben, in Kalkknotenschiefer und schliesslich in Knotenkalk übergehen. Im Allgemeinen unterscheidet man 3 Knotenkalkschieferetagen, welche durch Schiefermittel unter einander und von den hängenden und liegenden Schichten getrennt sind; die beiden untern Knotenkalkschieferetagen führen Goniatiten, die obern Clymenien. Für den Goniatitenkalk sind charakteristisch: Goniatites retrorsus von Buch, Bronni von Münst., intumescens Beyr, Orthoc. ellipticum, Phragmoceras subpyriforme Münst., für die Clymenienkalke: Clymenia laevigata Münst., für die Clymenienkalke und Schiefer Posidonomya venusta Münst. (Venustaschiefer) und für die ganze Abtheilung characteristisch Cypridina serratostriata. Innerhalb der unteren Goniatitenform ist sehr häufig Cardiola retrostriata (Cardiolazone), Tentaculites tenuicinctus und besondere kleinere Goniatiten; auch in den Venustaschiefern findet sich häufig eine dünne dickschichtige Schieferbank mit vielen kleinen Tentaculiten. So vollkommen ausgebildet zeigt sich das Oberdevon sehr selten. Grauwacken sind hier selten.

Der Kulm gliedert sich in eine untere Abtheilung aus Schiefern und Grauwackensandsteinen und wenig groben Grauwacken bestehende und eine obere Abtheilung, aus Grauwacken mittleren und groben Kornes mit Schieferbänken und wenig Grauwackensandsteinen.

Die Conglomerate bestehen z. Th. aus Rollsteinen von Quarz, Quarzit, Schiefer, Adinole, Orthoklas, Plagioklas, Kiesel und stahligen Alaunschiefer, z. Th. aus Rollstücken von Granit, Granulit, Granitporphyr und Quarzit, die letztern kommen stets im Liegenden der untern Kulms vor, die erstern haben keinen bestimmten Horizont.

An einigen Stellen treten an die Stellen des Granit-Conglomerats im Liegenden der untern Kulm Kalke, z. Th. Oolith, welche in Ost-Thüringen Vertreter des Kohlenkalks sind; sie führen Productus mesolobus und Foraminiferen. Etwas höher im untern Kulm findet sich eine Kalkgrauwacke mit Crinoideenstielgliedern und andere Versteinerungstrümmer. Kieselschiefer wie im Harze fehlen hier; nur wenige Meter über dem Kohlenkalk findet sich Kieselschiefer mit Gonialites crenistria und mixolobus. Die Conglomerate des obern Kulm sind dieselben wie im untern, nur das Bindemittel ist ein dem Ankerit ähnliches Carbonat; auch die Schiefer sind dieselben. Dachschiefer giebt es nicht. Die Mächtigkeit des gesammten Kulm soll ebenso gross als die der ältern Abtheilungen vom Mittel-Devon bis zum Mittel-Silur sein. Charakteristisch für den obern Kulm sind Calamites transitionis Gp., Sagenaria remota, Dictyodora Liebeneana Gein., Palaeochorda spiralis Gein., Phyllodocites thuringiacus Gein. und Jacksoni(?) Schizopteris Guilelmi imperatoris Weiss, Palaephycus Hartungi Gein., Lophoctenium rhabdiforma Weiss., Lepidophloios. Nicht unmöglich ist es, dass einzelne der letztern an bestimmte Horizonte gebunden sind und dadurch die einzelnen Horizonte später festgestellt werden können.

Im II. Capitel spricht der Verfasser über die ungleichmässige Entwickelung der einzelnen Abtheilungen, die Zerstörung gewisser Lagen und die übergreifende Lagerung, z. B. Unter-Devon liegt auf Unter-Silur (Reuth). Nach dem Allen haben sich die palaeozoischen Schichten in einem flachen Meerestheile abgesetzt (die Schilderung der Bildungsweise würde zu weit führen ist pag. 37 im Original nachzulesen). Die tief einschneidensten Veränderungen der palaeozoischen Gebilde hat während der jüngern Carbonzeit (IV. Cap.) stattgefunden. Die Aufsattelung der Gebirgsglieder (im Streichen h 9) findet hauptsächlich in der erzgebirgischen Richtung statt; daneben tritt die nordwestliche streichende (h 9 — $9^2/_3$) Sattelung im Sinne des Frankenwaldes auf; die letztere ist seltener (Gartenkuppe bei Saalfeld); beide Aufsattelungen scheinen zu gleicher Zeit stattgefunden zu haben. Daneben treten noch etliche ältere Sättel auf: In h 1 — 1,5 z. B. an der Saalburg und eine in 1,7 — 7,5 in der Gegend von Greiz-Reichenbach; beide sind vor der Devonzeit fertig gewesen und berühren daher die devonischen Glieder nicht mehr. Mit dieser Aufsattelung des Gebirgs bringt

der Verfasser in einem folgenden Abschnitte die Ausbildung der Schieferung in Beziehung; dieselbe soll nach vollendeter Sattelung und gleichzeitig mit der im folgenden Kapitel besprochenen Fältelung stattgefunden haben. Da wo dieselbe fehlt findet man die Runzelung, d. i. eine Fältelung im kleinsten Massstabe: „Demnach dürfte also der gewaltige carbonzeitliche Process, denn die localen seitlichen Pressungen in der Erdkruste innerhalb unseres Gebietes bewerkstelligt haben, in 3 Akten verlaufen sein: Sattelung, (Schieferung), Fältelung, Runzelung und zwar so, dass die während der Carbonzeit sich abspielenden Akte nicht absolut getrennt sind, sondern ineinander verlaufen, und dass sie von Anfang an begleitet und auf ferne Zeit gefolgt sind von der Spaltenbildung. Die letztern laufen neben vielen anderen Compass-Richtungen hauptsächlich in dreien: der erzgebirgischen, Frankenwald-Richtung und einer dritten Nord-Richtung. Die Stauchungen verlaufen nur in den obern Teufen und sind wohl jüngeren Datums als die andern Erscheinungen. Im letzten Abschnitt dieses Kapitels bringt der Verfasser Betrachtungen über den Einfluss der Falten und Sprünge auf die orographischen Verhältnisse und metamorphischen Vorgänge.

Das Capitel IV umfasst die Petrographie der nachcarbonischen Schichten; das Rothliegende wird gebildet von Conglomeraten in einer Mächtigkeit von 444′, welche von doppelt so mächtigen, sandigen, groben, rothen Schieferthonen unterlagert werden. Die Conglomerate führen nur einheimische Gerölle. Das Zechstein-Conglomerat aus einheimischen Geröllstücken, die durch Thon und Kalk fest verkittet sind, führt an Petrefacten: Rhynchonella Geinitziana de Vern. Productus Cancrini de Vern. Stropholosia Leplayi Gein. Pecten sericeus de Vern. Panopaea Mackrothi Gein.; es ist 1 M. mächtig. Der untere Zechstein besteht aus dolomitischen Kalken und Dolomiten, der mittlere Zechstein „Rauhwacke“ als Flachsee-, Tiefsee- und Riffbildung besteht aus grobkörnigem Dolomit; im obern Niveau Oolithe. Der Kupferschiefer fehlt unter dem Tiefsee- und Flachseezechstein. Spirifer alatus ist auf das untere Drittel des untern Zechstein beschränkt; ebenso Lingula Credneri Gein. Productus horridus stirbt im obern Drittel des untern Zechsteins aus. Die Brachiopoden verschwinden überhaupt im obern, untern und untersten mittleren Zechstein allmählich vollständig. Nur Stropholosia Morrisiana und Terebratula elongata gehen bis in die obere Rauhwacke. Im mittlern Zechstein tritt als neu hinzu eine Aucella Hausmanni. Nun folgt der obere Zechstein aus einer Letten-, Salzthon-, Gyps-Abtheilung, dem Plattendolomit und den obern Letten bestehend. (Aucella Hausmanni und Schizodus). Der Buntsandstein gliedert sich in untern und mittleren, der sich dem Zechsteine concordant auflagert. Der untere wird von

Letten und Sandsteinen gebildet, denen sich unten eine 4—8 Mt. mächtige Conglomeratbank einschaltet; im allgemeinen sieht der untere Buntsandstein hier roth aus. Im mittleren treten die Sandsteinbänke mehr hervor und die blaugrauen Letten zurück. Der Muschelkalk tritt nur in einer kleinen Scholle auf, welche dem Wellenkalke angehört.

Das Oligocaen ist eine Süsswasserbildung und besteht aus 3 Gliedern: 1) Quarzit, 2) ein Braunkohlenflötz mit Thonen und Sanden und 3) eine Geröllablagerung aus Quarz, Kieselschiefer-Diabas und Grauwacke bestehend. Darüber liegt das Diluvium mit seinen nordischen Geschieben. Nach einer kurzen Betrachtung der Unregelmässigkeiten bei der Ablagerung nachcarbonischer Schichten, bringt der Verfasser die jüngere Sattelbildung, welche die mesozoische und kainozoische Formationen betroffen hat, zur Sprache. Entsprechen dem Streichen der jüngeren Sattelung h 5; er hat auch Spalten beobachtet, welche in demselben Sinne streichen. Daneben finden sich Erdfälle im Gebiete der Zechsteinformation. Den Schluss dieses Kapitels bildet ein Artikel über Abschwemmung.

Sodann folgen im siebenten Kapitel die Beschreibung der Granite; auch hier hat sich herausgestellt, dass der Hauptgranitstock des Hennebergs jünger als Carbonischen Alters ist, und da der Autor annimmt, dass alle Granite ein gleiches Alter besässen, so wären sie alle jünger als das Carbon. Von Porphyren finden sich: Feldspathfelsitporphyr und Quarzfelsitporphyr, sie sind jünger als mitteldevonisch.

Von den Quarzfreien Porphyren unterscheidet der Verfasser Glimmerporphyrit und Feldspathporphyrit, ausserdem im Südwesten hornblendeführende Porphyre. Sodann kommt er auf den Gümbelschen Lamprophyr; nach den Angaben des Autors ist derselbe an den verschiedenen Stellen der Gänge als Minette, Kersantit etc. ausgebildet. Die Melaphyre bilden Decken im Rothliegenden und durchsetzen gangförmig das untere und mittlere Silur; die Durchbrüche streichen h 3.

Die Diabase sind von verschiedenem Alter; die grobkörnigen älter als Mittel-Devon, die feinkörnigen jünger als dasselbe, die letztern haben gefilzte, die ältern körnige Textur. Der Epidiorit (Gbl.) bildet Gänge und Lager, welche letztere dem obersten Cambrium und untersten Silur angehören; im gleichen Gebiet finden sich Epidioritschalsteine. Die körnigen porphyrischen Diabase bilden im gleichen Niveau Lager und ebenso Gänge wie die Epidiorite; bei der Bildung der obercambrischen Quarzite sollen die körnigen Diabase in derselben Weise mitgewirkt haben, wie dies Gümbel für die gneissartigen Ausbildung der Quarzite Nordostbayerns für die Keratophyre annimmt. Der Palaeopikrit tritt an der untersten Grenze des

Unterdevons auf; bald lagern sie direct auf dem Unter-, Mittel- oder Obersilur, bald sind sie von dieser Grenze durch Titaneisendiabase getrennt; ebenso haben sie zum Hangenden fast immer Titaneisendiabase, bilden jedoch keine Uebergänge zu denselben. Schalsteine haben sie nicht gebildet. Die Titaneisendiabase bilden zwischen den Schichten vom mittleren Untersilur bis zum Mitteldevon Lager, welche ebenfalls von Schalsteinen nicht begleitet sind.

Vom obern Mitteldevon an treten an die Stelle der normalen Titaneisendiabase die eigentlichen Diabase mit gefilzter Structur; sie führen statt des Titaneisens der ältern, das Magneteisen.

Neben den durch Augit porphyrischen Diabasen im Osten und Südosten des Gebiets im Mitttel- und Ober-Devon finden sich häufiger an andern Orten die durch Plagioklas porphyrischen gefilzten Diabase. Im mittlern und obern Devon finden sich Tuffe und Breccien der Diabase; die letztern sind z. Th. feinkörnig, z. Th. aphanitisch, z. Th. porphyrisch; sie nehmen im Ober-Devon einen grossen Raum ein. Sehr mächtig sind besonders die „hangenden" Breccien an der Basis der Kulm. Eine besondere Entwickelung der gefilzten Diabase sind die Variolite, welche von den von Zirkel (1815) beschriebenen nicht abweichen und sämmtlich dem obern Mittel-Devon angehören. Auch der Kulm enthält noch einige Diabase. Zum Schluss bringt der Verfasser einen längeren Artikel über Erzbildung und ähnliche Erscheinungen. Der klar geschriebenen Abhandlung sind zur Orientirung 2 Uebersichtskarten in Farbendruck beigegeben. Die erste bringt im Maassstabe von 1 : 215 000 die Verbreitung der oben angegebenen Schichtsysteme in 18 verschiedenen Farben dargestellt; nordwestlich reicht sie bis Jena-Saalfeld, nordöstlich bis Grossenstein-Ronneburg, südöstlich bis Elsterberg und Reichenbach, endlich südwestlich bis Hirschberg-Probstzella. Die andere ist in gleichem Maassstabe ausgeführt und bringt die Verbreitung der Eruptivgesteine. Alle, welche sich mit der Geologie Ost-Thüringens beschäftigen, werden in der vorliegenden Arbeit einen treuen Führer in den z. Th. recht schwierigen geologischen Verhältnissen finden; die Ausstattung ist die bekannte ausgezeichnete.

Halle, Saale. Luedecke.

E. Fugger und C. Kastner, Naturwissenschaftliche Studien und Beobachtungen aus und über Salzburg mit 12 Textillustrationen und 2 Tafeln, Salzburg, Verlag von Herm. Kuber.

Die Verfasser haben mit Lust und Liebe zu den Naturwissenschaften die geologisch-palaeontologischen und z. Th. botanischen Studien ihrer engern Heimath zusammengetragen und

gesammelt und selbst Gesammeltes in diesem Bändchen beschrieben und niedergelegt. Im ersten Kapitel theilen sie neue Fundorte für den in Salzburg seltenen Scheelit mit. In dem zweiten längeren Kapitel besprechen sie ihre Erfahrungen über die Eiszeit in Salzburg und theilen etliche Glacialprofile mit; im dritten und vierten Kapitel theilen sie ihre Ansichten über die Steinbrüche am Muntigl und von Bergheim, sowie den Glasenbach bei Salzburg mit. Sodann folgt die Beschreibung einer geologischen Wanderung über Grübbach in's Lammerthal; in der Folge bringen sie die Beschreibung (z. Th.) und Aufzählung der Petrefacten des Untersbergs; den Schluss bilden beobachtete Bodentemperaturen im Leopoldskronmoor.

Allen, welche sich für die Geologie des schönen Landes interessiren, können wir das mit zahlreichen Literaturnachweisen versehene kleine Schriftchen bestens empfehlen; die Ausstattung ist gut.

Halle, Saale. Luedecke.

v. Lasaulx, Einführung in die Gesteinslehre. Ein Leitfaden für den akademischen Unterricht und zum Selbststudium. Breslau, E. Trewendt.

Der durch seine petrographischen und krystallographischen Arbeiten in weiten Kreisen bekannte Bonner Mineralog will in diesem Büchlein seinen Zuhörern, sowie allen denjenigen, welche sich mit dem jetzigen Stande der Petrographie bekannt machen wollen, einen Leitfaden bieten, welcher dieselben sowohl im Ganzen wie im Einzelnen in diesem wichtigen Zweige der Geologie unterrichtet.

Nach einer kurzen Einleitung, welche die Umrisse des Gebietes zeichnet, bringt der Verfasser Uebersicht über die hauptsächlichsten ältern und neuern Untersuchungsmethoden — chemische, mechanische und optische; sodann im II. Capitel behandelt er die Struktur der Gesteine, im dritten den Bau und die Tectonik derselben. Im vierten Capitel gibt er eine Beschreibung der gesteinsbildenden Mineralien; für den Anfänger besonders vortheilhaft ist, dass der Autor hier diejenigen Reactionen mit aufgenommen hat, welche die Charakterisirung dieser Mineralien mit Hülfe der neueren Untersuchungsmethoden wesentlich erleichtern. Im fünften Capitel bringt er sodann möglichst knapp gehalten die Classification und Beschreibung der Gesteine selbst. Er theilt dieselben in 3 Hauptgruppen: einfache, gemengte und klastische. Die gemengten bringt er sodann in die beiden Unterabtheilungen, krystallinisch-massige Silicatgesteine und krystallinische Schiefer. Die beiden letzten Capitel behandeln die Entstehung der Gesteine und die Ausführung einer Gesteinsunter-

suchung. Sodann folgt eine Aufzählung derjenigen Werke, in welchen die hauptsächlichsten Originalarbeiten nach dem Stoffe geordnet sind und welche dem Anfänger die Auffindung der betreffenden Originalaufsätze leicht macht. Wir können allen Interessenten, auch denjenigen, welche eine Vorlesung bei dem Gebrauche des Buchs nicht hören können, das kleine Werkchen auf's Angelegentlichste empfehlen.

Halle, Saale. Luedecke.

Erläuterungen zur geologischen Specialkarte des Königreichs Sachsen, herausgegeben vom kgl. sächs. Finanzminist., bearbeitet unter der Leitung von H. Credner. Sect. Johanngeorgenstadt von F. Schalch. Leipzig in Comm. bei Engelmann. 1885.

Die Section gehört dem eigentlichen Kamm des Erzgebirges an; ihr höchster Punkt ist der grosse Plattenberg 1041 Mt. Der Hinrichsfels bei Platten, die Sessener Höhe, das Erzengler Gebirge bei Johanngeorgenstadt, der Schimmelfelsen bei Steinbach und der Ochsenkopf bei Rittersgrün sind die höchsten Aussichtspunkte des im allgemeinen mit Nadelholz bestandenen Gebirges.

Am geologischen Aufbau von Section Johanngeorgenstadt nehmen krystallinische Schiefer der archäischen Formationsgruppe, sowie Eruptivgesteine, und unter diesen namentlich Granite den Hauptantheil. Von ersteren fehlt die Gneissformation dem Kartenareale vollständig, dahingegen gewinnt die von Section Schwarzenberg und Section Wiesenthal herübergreifende Glimmerschieferformation in der Nordostecke und längs des nördlichen Randes eine ziemlich beträchtliche Verbreitung. Als das vorherrschende Gestein erscheint, wie gewöhnlich, der helle Glimmerschiefer, eine fast ebenso grosse Verbreitung erlangen aber nächstdem gneissartige Gesteine (Gneissglimmerschiefer und eigentliche Gneisse). Ihnen folgen an Bedeutung die Einlagerungen von Quarzglimmerschiefern und Quarzitschiefern, graphitführenden Glimmerschiefern, Amphiboliten, dichten Gneissen, erlanartigen Mineralgemengen u. s. w. Von den bekannten erzführenden Lagern der weiteren Umgebung Schwarzenbergs gehören einige der wichtigsten (St. Christopher und Schützenhauser Zug) als integrirende Glieder der Glimmerschieferformation ebenfalls noch unserem Sectionsgebiete an.

Die den grössten Theil der Section einnehmenden Phyllite sind der unteren Abtheilung dieser Formation beizuzählen und beschränken sich der Hauptsache nach auf Quarz- und Feldspathphyllite, die das ganze von der Formation eingenommene Gebiet grösstentheils für sich allein zusammensetzen. Die als untergeordnete Einlagerungen noch in Betracht kommenden Ge-

Gesteine sind: Quarzitschiefer, Phyllitgneisse, Amphibolite, Turmalinschiefer. Doch gehören die in den Johanngeorgenstädter Gruben aufgeschlossenen Kieslager ebenfalls noch der Phyllitformation an.

Unter den Eruptivgesteinen spielen die Granite die Hauptrolle. So greift zunächst das Eibenstocker Granitmassiv von der Nordwestecke und dem Westrande der Section her noch ein beträchtliches Stück auf deren Gebiet über und setzt durch eine nach dem Granit vorgeschobene Schieferzunge unterbrochen, auch deren südwestliche Ecke zusammen. Ausserdem ragt der oberflächlich zwar von Eibenstocker Massiv getrennte, mit diesem aber offenbar im unterirdischen Zusammenhang stehende Granitstock des Grossen Plattenberges von Süden her ziemlich zur Hälfte noch nach Section Johanngeorgenstadt herein. Einige in geringer Entfernung von seiner Peripherie ganz von Schiefer umgebene Granitinseln erreichen nur sehr unbedeutende Flächendimensionen. Die grösste Ausdehnung kommt noch dem Granit von Streifseifen zu. Der kleine Stock des Magnetenberges bei Rittersgrün muss wohl ebenfalls als ein nur oberflächlich abgetrennter Theil des Eibenstocker Massivs gedeutet werden, während ein anderweitiges, auf eine Anzahl von Blöcken beschränktes Granitvorkommen bei Halbmeil wohl eher mit dem Granit des Grossen Plattenberges in Verbindung zu bringen ist.

Den Graniten schliessen sich die zur Gruppe der porphyrischen Mikrogranite gehörigen Eruptivgesteine an. Sie bilden schmale, ihrem Streichen nach jedoch meist weit fortsetzende, bald die Glimmerschiefer, bald die Phyllite durchschneidende Gänge. Die den Glimmerdioriten und Kersantiten beizuzählenden Gesteine sind auf Section Johanngeorgenstadt in beträchtlicher Anzahl vertreten. Wo sie anstehend zu beobachten sind, stellen sie schmale, nicht weit verfolgbare Gänge dar, doch ist ihr lediglich durch zerstreute Blöcke angedeutetes Vorkommen das häufigere. Zu den tertiären Eruptivgesteinen gehören eine Anzahl theils deutlich anstehender, theils nur in isolirten Blöcken vorhandener Basalte und Phonolithe. An der Seifener Höhe gewinnen dieselben eine nicht unbeträchtliche oberflächliche Verbreitung. Wie auf den anstossenden Sectionen Schwarzenberg, Eibenstock u. s. w. hat auch auf Section Johanngeorgenstadt ein Theil der die Granite zunächst umgebenden Gesteine der Glimmerschiefer und Phyllitformation sehr bemerkbare Umwandlungen erlitten. Zu den Ablagerungen der Tertiärzeit gehören die dem Unteroligocän beizuzählenden Kiese, Sande und Thone, welche an der Seifener Höhe, direct über Granit das Liegende der dortigen Basalte und Phonolithe bilden und offenbar zu den petrographisch-ähnlich beschaffenen Gebilden des Karlsbad-Falkenauer Braunkohlenbeckens in naher

Beziehung stehen. Von recenten Bildungen finden sich in den Hauptthälern da und dort Ablagerungen alten Flussschotters, während der Grund der kleineren Thälchen hauptsächlich von geneigtem Wiesenlehm im Gebiete des Eibenstocker Granites, z. Th. aber auch im Phyllitgebiet, von alten Zinnseifen eingenommen wird. Ablagerungen von Torf erlangen namentlich im Bereich des Plattener Granitstockes, sowie des Eibenstocker Massives, grössere abbauwürdige Mächtigkeit, wiederholen sich aber auch da und dort im Phyllitgebiet, so namentlich am südlichen Gehänge des Schwarzwasserthales in der Umgebung von Seifen.

Halle, Saale. Luedecke.

Anfragen wegen Aufnahme von **Aufsätzen** in diese Zeitschrift, von Mittheilungen für das Vereins-Correspondenzblatt und wegen Redactionsangelegenheiten bitten wir an **Professor Dr. O. Luedecke**, Halle-Saale, Zinksgarten 8 zu richten.

Halle, Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei.

September—October 1885.

Zeitschrift
für
Naturwissenschaften.

Originalabhandlungen und Berichte.

Herausgegeben

im Auftrage des naturwissenschaftlichen Vereins
für Sachsen und Thüringen

von

Dr. Brass in Marburg. Geh. Bergrath **Dunker**.
Freiherr **von Fritsch**, Prof. in Halle. Prof. Dr. **Garcke** in Berlin.
Prof. Dr. **Knoblauch**, Geh. Reg.-Rath,
Präsident der Leopoldinischen Academie der Naturforscher in Halle.
Geh. Rath Professor Dr. **Leuckart** in Leipzig.
Prof. Dr. **Luedecke** in Halle, Prof. Dr. **E. Schmidt** in Marburg
und Privatdocent **Dr. Zopf** in Halle.

Der ganzen Reihe LVIII. Band.
Vierte Folge. Vierter Band.
Fünftes Heft.

Mit 1 Tafel und 2 Holzschnitten.

Ausgabe für Vereinsmitglieder.

Halle a. S.
Verlag von Tausch & Grosse.
1885.

Preis pro Jahrgang (6 Hefte): 16 Mark.

Inhalt.

Originalaufsätze.

Berichte.

Literatur.

Fortsetzung auf Seite 3.

Ueber die β - Sulfopropionsäure.

Von

Dr. Theod. Rosenthal

aus Merseburg.

Einleitung.

Um Sulfoderivate organischer Säuren der Fettkörperreihe darzustellen, kann man sich im wesentlichen dreier Methoden bedienen. Die erste, die älteste, beruht auf der Einwirkung von Schwefelsäureanhydrid oder rauchender Schwefelsäure auf Carbonsäuren. Auf diese Weise erhielt zuerst Melsens[1]) die Sulfoessigsäure, indem er wasserfreie Schwefelsäure auf Essigsäure in der Hitze einwirken liess. Später gelangte man durch Oxydation der Thiosäuren vermittelst mässig verdünnter Salpetersäure zu Sulfosäuren[2]), und schliesslich lernte man eine sehr glatte und besonders bequeme Methode in der Einwirkung von schwefligsauren Alkalien auf Haloidderivate kennen. Letztere Reaction hat meines Wissens zuerst Hesse[3]) angewandt, welcher saures schwefligsaures Kali auf Tetrachlorchinon einwirken liess und dadurch zwei Sulfosäuren, die Bichlorhydrochinonsulfosäure und die Thiochronsäure erhielt. Vermittelst derselben Reaction erhielt später Collmann[4]) aus der Monochloressigsäure die Sulfoessigsäure.

Die zuerst genannte Methode (Behandlung mit Schwefelsäureanhydrid) ist ausgeschlossen, wenn man von den Homologen der Essigsäure die β- (resp. γ-) Sulfoderivate

1) Annalen der Chemie von Liebig 52, 276.
2) A. 124, 43, Carius.
3) A. 114, 313.
4) A. 148, 109.

darstellen will. Die Gruppe SO_3 lagert sich nämlich stets an das mit dem Carboxyl zunächst verbundene Radical an, wie Hemilian[1]) gezeigt hat. Er liess auf Buttersäure Chlorsulfonsäure einwirken und erhielt dieselbe Säure, wie bei der Behandlung von α- Brombuttersäure mit schwefligsaurem Alkali. Derselbe Chemiker hat auch die β- Sulfobuttersäure dargestellt[2]). Er kochte den aus β- Oxybuttersäure vermittelst Chlorphosphor erhaltenen β- Chlorbuttersäureester mit schwefligsaurem Ammoniak und erhielt auf diese Weise β- Sulfobuttersäure. Die Unterschiede zwischen den beiden isomeren Derivaten sind sehr scharf ausgeprägt.

Von der Propionsäure müssen sich zwei isomere Sulfosäuren ableiten lassen, wie die Theorie leicht voraussehen lässt. Die α- Sulfopropionsäure entspricht in ihrer Zusammensetzung der Aethylidenbernsteinsäure, die β- Verbindung der gewöhnlichen Bernsteinsäure, wie dies folgende Formeln ausdrücken:

CH_3 | $CH{<}^{COOH}_{SO_3H}$	CH_3 | $CH{<}^{COOH}_{COOH}$
α - Sulfopropionsäure	Aethylidenbernsteinsäure
$COOH$ CH_2 CH_2 SO_3H	$COOH$ CH_2 CH_2 $COOH$
β - Sulfopropionsäure	Aethylenbernsteinsäure.

Von diesen Sulfopropionsäuren ist bis jetzt nur die eine, und zwar die α- Säure, dargestellt.

Buckton und Hofmann[3]) erhielten eine Sulfopropionsäure durch Behandeln des Propionsäureamids oder -nitrils mit rauchender Schwefelsäure als einen in Wasser und Alkohol äusserst leicht löslichen Syrup. Später zeigte Kurbatow[4]), dass diese Säure, die er durch Einwirkung von

1) A. 176, 1 ff.
2) A. 176, 10.
3) A. 100, 151.
4) A. 173, 5.

Chlorsulfonsäure auf Propionsäure bekam, ein α-Substitutionsproduct ist; denn eine aus α-Chlorpropionsäure durch Kochen mit Alkalisulfit erhaltene Verbindung erwies sich als durchaus identisch mit der obigen. Er beschreibt das mit zwei Molekülen Krystallwasser in glänzenden Schuppen krystallisirende Barytsalz und das syrupöse Kalksalz.

Die β-Sulfopropionsäure war bisher unbekannt. Auf Veranlassung des Herrn Professor Dr. Volhard unternahm ich es, sie darzustellen und zu untersuchen.

Es lag nahe, anzunehmen, dass man sie aus der β-Jodpropionsäure, resp. einem Salze derselben, und Alkalisulfit erhalten werde, gemäss der Gleichung:

$$\begin{matrix} CH_2\text{-}J \\ | \\ CH_2 \\ | \\ COONH_4 \end{matrix} + SO_3(NH_4)_2 = \begin{matrix} CH_2\text{-}SO_3NH_4 \\ | \\ CH_2 \\ | \\ COONH_4 \end{matrix} + JNH_4$$

Der Versuch bewies die Richtigkeit der Annahme.

Die hierzu nöthige β-Jodpropionsäure stellte ich mir nach den Angaben Erlenmeyers[1]) aus Glycerinsäure dar, wobei ich es vorzog, das glycerinsaure Blei behufs Zersetzung durch Schwefelwasserstoff nicht zu schlämmen, sondern in heissem Wasser zu lösen. Die Zersetzung erfolgt so bei weitem schneller und leichter, und sicher vollständig. Auch kann man, unbeschadet der Ausbeute, die auf einmal durch Jodphosphor umzusetzende Menge Glycerinsäure[2]) gut verdreifachen. Bei Anwendung noch grösserer Mengen läuft man allerdings Gefahr, dass die Reaction allzu heftig wird und Verlust entsteht.

Darstellung des β-sulfopropionsauren Baryts.

β-Jodpropionsäure wird in Kölbchen mit einer gesättigten Lösung von kohlensaurem Ammoniak neutralisirt. Man setze nicht zu viel auf einmal zu, denn die sich entwickelnde Kohlensäure bewirkt sehr starkes Schäumen. Nach erfolgter Neutralisation wird etwas mehr als die berechnete Menge schwefligsaures Ammoniak hinzugefügt (auf

1) A. 191, 284.

2) Erlenmeyer giebt (l. c.) 20 — 30 g Jodphosphor mit der entsprechenden Menge Glycerinsäure an.

30 g β - Jodpropionsäure 25 g Ammoniumsulfit). Die Reaction tritt schon bei gewöhnlicher Temperatur ein, denn die Masse erwärmt sich beträchtlich. Man erhitzt, um die Einwirkung zu Ende zu führen, die Lösung und erhält sie einige Stunden in schwachem Sieden. Dann versetzt man, um das Ammoniak zu vertreiben, die Masse mit Aetzbaryt und kocht sie in Porzellanschalen über freiem Feuer, bis alles Ammoniak entwichen ist, unter zeitweiligem Ersatz des verdampften Wassers. Es genügt auch, die Masse öfter, auf dem Wasserbade abzudampfen; nur dauert dann die Operation bedeutend länger. Den überflüssigen Baryt entfernt man durch Einleiten von Kohlensäure in die heisse Lösung. Man filtrirt den ausgeschiedenen kohlensauren Baryt ab und dampft zur Krystallisation ein. Der rückständige kohlensaure Baryt muss noch mehrmals mit Wasser ausgekocht werden; er hält leicht beträchtliche Mengen des organischen Barytsalzes zurück. Nach einmaligem Umkrystallisiren erhält man dasselbe sofort ganz rein.

Der β - sulfopropionsaure Baryt krystallisirt schön in vierseitigen farblosen kleinen Tafeln, die fünf Moleküle Krystallwasser enthalten. In heissem Wasser ist das Salz leicht, in kaltem schwer löslich, in Alkohol und Aether ganz unlöslich. Durch diese Lösungsmittel wird es aus seiner wässrigen Lösung in weissen Flocken gefällt. Es verträgt Erhitzen auf 240—250°, ohne zersetzt zu werden; sein Krystallwasser giebt es erst bei langem Trocknen zwischen 120—130° vollständig ab.

0,7251 g gaben bei 120—130° 0,1720 g Wasser ab,

0,4938 g verloren 0,1176 g H_2O,

0,5972 g lufttrocknen Salzes gaben mit destillirter Schwefelsäure abgeraucht 0,3665 g $BaSO_4$ entsprechend 0,2155 g Ba,

0,5778 g gaben 0,3544 g $BaSO_4$ entsprechend 0,2084 g Ba,

0,8215 g gaben 0,5047 g $BaSO_4$ entsprechend 0,2968 g Ba,

0,4724 g des lufttrocknen Salzes gaben mit Soda und Salpeter geschmolzen 0,2959 g $BaSO_4$ entsprechend 0,04064 g S,

0,8330 g gaben 0,5032 g $BaSO_4$ entsprechend 0,0691 g S

0,3438 g des krystallisirten Salzes lieferten bei der Verbrennung mit chromsaurem Blei unter Zusatz von etwas geschmolzenem Kaliumdichromat 0,1136 g H_2O entsprechend 0,0126 g H und 0,1169 g CO_2 entsprechend 0,03179 g C.

Für die Formel $C_2 H_4 \left.\begin{matrix} CO_2 \\ SO_3 \end{matrix}\right\}$ Ba + 5 aq wurde

berechnet:		gefunden: I.	II.	III.
H_2O	= 23,74%	23,72%	23,79%	
Ba	= 36,14 „	36,08 „	36,07 „	36,12%
S	= 8,44 „	8,59 „	8,30 „	
C	= 9,50 „	9,25 „		
H	= 3,67 „	3,69 „		

0,3400 g des wasserfreien Salzes lieferten in gleicher Weise verbrannt 0,0453 g H_2O entsprechend 0,00503 g H und 0,1505 g CO_2 entspr. 0,04105 g C.

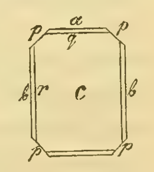
Für die Formel: $C_2 H_4 \left.\begin{matrix} CO_2 \\ SO_3 \end{matrix}\right\}$ Ba

berechnet:		gefunden:
C	= 12,45%	12,07%
H	= 1,39 „	1,48 „

9,8732 g der bei Zimmertemperatur (17°) gesättigten wässrigen Lösung des Salzes hinterliessen 0,0640 g wasserfreies Salz = 0,65%; ein Teil desselben braucht demnach 154,3 Teile kalten Wassers zur Auflösung.

Herr Prof. Dr. Luedecke hatte die Freundlichkeit, das Salz krystallographisch zu untersuchen. Er theilt mir folgendes darüber mit:

Die Krystalle stellen kleine rechteckige Blättchen dar, welche dem rhombischen Krystallsysteme angehören. Es sind tafelige Combinationen nach c = oP; damit in Verbindung treten a = $\infty \bar{P} \infty$ und b = $\infty \breve{P} \infty$, so dass anscheinend Combinationen des quadratischen Systems vorliegen; doch erfolgen die Auslöschungen in c parallel den Combinationskanten a und b. An einzelnen Krystallen ist dann noch die Säule p = ∞P,



deren Flächen mit a und b Winkel von 135° bilden (mikroskopische Messung); an anderen Krystallen sind auch ganz schmale Domenflächen q = $\bar{P}\infty$ und r = $\breve{P}\infty$ vorhanden. Die Figur stellt die Krystalle in einer Projection auf die Basis c = oP dar.

β-Sulfopropionsäure.

Um die freie Säure zu gewinnen, zersetzte ich eine abgewogene und in heissem Wasser gelöste Menge des Barytsalzes mit der berechneten Menge titrirter Schwefelsäure. Der ausgeschiedene schwefelsaure Baryt wurde nach dem Absetzen abfiltrirt und das Filtrat auf dem Wasserbade eingedampft. Es hinterblieb ein nur wenig gefärbter Syrup, der erst nach wochenlangem Stehen im Vakuum über Schwefelsäure zu grossen durchsichtigen Krystallen erstarrte, die aber noch sehr viel Wasser einschlossen. An der Luft zerfliessen dieselben sofort. Im Luftbad bei 110° getrocknet, erstarrt die Säure nach dem Erkalten im Exsiccator zu einer strahlig krystallinischen Masse, die aber dieselbe unangenehme Eigenschaft besitzt, ausserordentlich hygroskopisch zu sein. Eine Analyse war deshalb nicht gut möglich.

Die Säure ist in Wasser äusserst leicht löslich; sie löst sich auch ziemlich leicht in Alkohol, aber kaum merklich in Aether, während sie in Chloroform und Schwefelkohlenstoff ganz unlöslich ist. Getrocknet schmilzt sie bei 68—69°. Auf 150° erhitzt, beginnt sie sich zu zersetzen; sie schwärzt sich, und zugleich macht sich der Geruch nach Schwefeldioxyd bemerkbar.

$$\text{Kalisalz } C_2H_4 \begin{cases} CO_2K \\ SO_3K \end{cases} + 1 \text{ aq.}$$

Das Kalisalz erhielt ich durch Wechselzersetzung abgewogener Mengen des Barytsalzes und schwefelsauren Kalis; es krystallisirt aus Wasser nach langem Stehen im Exsiccator in wohlausgebildeten kleinen Prismen. Durch Ueberschichten der ziemlich concentrirten wässrigen Lösung mit Alkohol erhält man es schneller und leichter in etwas grösseren Krystallen. Das aus Wasser umkrystallisirte Salz enthält ein Molekül Krystallwasser, welches es bei 150° verliert. Es ist in Wasser sehr leicht löslich.

0,1932 g gaben 0,1353 g K_2SO_4 entsprechend 0,0607 g K
0,2226 g gaben 0,0156 g H_2O.

Berechnet:	Gefunden:
K = 31,51 %	31,44 %
H_2O = 7,25 %	7,01 %.

Saures Kalisalz $C_2H_4 \begin{cases} COOH \\ SO_3K \end{cases} + 1$ aq.

Das saure Kalisalz, erhalten durch Sättigen der wässrigen Säurelösung mit dem halben Aequivalent kohlensauren Kalis, krystallisirt im Exsiccator in schönen seideglänzenden Nadeln; gleich dem neutralen Salze ist es äusserst leicht in Wasser löslich. Es enthält ein Molekül Krystallwasser, doch lässt sich dasselbe auch durch Erhitzen auf 200° nicht vollständig austreiben.

0,2692 g verloren durch Trocknen bei 200° 0,0104 g H_2O und lieferten dann beim Abrauchen mit Schwefelsäure 0,1131 g K_2SO_4 entsprechend 0,0507 g K
0,2226 g gaben 0,0944 g K_2SO_4 entsprechend 0,04232 g K.

Berechnet:	Gefunden:	
H_2O = 8,57 %	3,86°	
	I.	II.
K = 18,57 %	18,84 %	19,01 %

Natronsalz = $C_2H_4 \begin{cases} CO_2Na \\ SO_3Na \end{cases} + 1$ aq.

Das Natronsalz wurde in analoger Weise wie das Kalisalz erhalten; es hinterbleibt beim Eindampfen der wässrigen Lösung als undeutlich krystallinische Masse. Sein Krystallwasser verliert es erst beim Erhitzen auf 250°. Es ist gleichfalls in Wasser sehr leicht löslich.

0,2472 g des im Exsiccator getrockneten (jedenfalls schon etwas verwitterten) Salzes gaben 0,0191 g H_2O,
0,3521 g gaben 0,2379 g Na_2SO_4 entsprechend 0,07707 g Na.

Berechnet:	Gefunden:
H_2O = 8,33 %	7,72 %
Na = 21,3 %	21,89 %.

$$\text{Ammoniaksalz} = C_2\ H_4 \begin{cases} CO_2\ NH_4 \\ SO_3\ NH_4 \end{cases} + 4\ \text{aq.}$$

Das Ammoniaksalz wurde durch Neutralisation einer wässrigen Lösung der reinen Säure mit kohlensaurem Ammoniak erhalten. Nach dem Abdampfen auf dem Wasserbade und langem Stehen im Exsiccator hinterbleibt es als strahlige, krystallinische, ziemlich hygroskopische Masse.

0,1600 g verbrauchten 11,3 ccm $^1/_{10}$ Normal-Salzsäure entsprechend 0,02034 g NH_4.

Berechnet:	Gefunden:
NH_4 = 13,33 %	12,71 %.

$$\text{Saures Ammoniaksalz} = C_2\ H_4 \begin{cases} CO_2\ NH_4 \\ SO_3\ NH_4 \end{cases}$$

Das saure Ammoniaksalz, in entsprechender Weise wie das saure Kalisalz dargestellt, ist, gleich diesem, leicht in kleinen kurzen Prismen zu erhalten, welche ohne Wasser krystallisiren; es ist sehr leicht löslich.

0,2580 g verbrauchten 15,33 ccm $^1/_{10}$ Normal-Salzsäure entsprechend 0,02759 g NH_4.

Berechnet:	Gefunden:
NH_4 = 10,53 %	10,70 %.

$$\text{Strontiansalz} = C_2\ H_4 \begin{Bmatrix} CO_2 \\ SO_3 \end{Bmatrix} Sr + 5\ \text{aq.}$$

Das Strontiansalz krystallisirt gleich dem Barytsalze sehr schön. Man erhält es, indem man die wässrige Lösung der freien Säure mit Strontiumcarbonat versetzt, zum Sieden erhitzt und filtrirt. Aus dem Filtrat krystallisirt der β- sulfopropionsaure Strontian in schönen, derben Prismen mit fünf Molekülen Krystallwasser.

0,7610 g verloren bei 130° getrocknet 0,2066 g H_2O
0,3131 g des lufttrocknen Salzes gaben 0,1742 g $SrSO_4$ entsprechend 0,0828 g Sr.

Berechnet:	Gefunden:
H_2O = 27,36 %	27,02 %
Sr = 26,50 %	26,45 %

$$\text{Kalksalz} = C_2\ H_4 \left.\begin{matrix} CO_2 \\ SO_3 \end{matrix}\right\} Ca + 1\ aq$$

Das Kalksalz, durch Neutralisiren der freien Säure mit reinem kohlensauren Kalk erhalten, krystallisirt weniger gut, als das Baryt- und das Strontiansalz; die Krystalle sind klein und unregelmässiger und scheiden sich erst nach längerem Stehen ab. Sie enthalten ein Molekül Krystallwasser, das sie aber selbst beim Erhitzen auf 180^0 noch nicht, bei $220-230^0$ nicht vollständig abgegeben; auf 250^0 erhitzt, beginnt das Salz sich zu zersetzen.

0,3066 g verloren beim Erhitzen auf $240-250^0$, wobei sich das Salz schon schwach gebräunt hatte, 0,0198 g H_2O

0,5321 g des krystallisirten Salzes gaben 0,3463 g $CaSO_4$, entsprechend 0,10185 g Ca,

0,3716 g gaben 0,2426 g $CaSO_4$, entsprechend 0,07135 g Ca.

Berechnet:	Gefunden:	
$H_2O = 8{,}57\ \%$	6,56 %	
	I	II
$Ca = 19{,}05\ \%$	19,14 %	19,20 %

Bei dem Versuche, ein saures Kalksalz darzustellen, zu welchem Zwecke die wässrige Säurelösung nur mit dem halben Aequivalente kohlensauren Kalks versetzt wurde, bekam ich beim Verdunsten der Lösung im Vacuum über Schwefelsäure sehr schöne, lange, dünne Prismen. Beim Liegen an der Luft wurden dieselben undurchsichtig; sie verwitterten augenscheinlich. Ich hielt sie für das saure Kalksalz, die Analyse zeigte jedoch, dass gleichfalls ein neutrales Salz vorlag, das aber mit $2\,^1/_2$ mol. Wasser krystallisirte, von denen es $1\,^1/_2$ mol. durch Trocknen bei 180^0 verlor. Dieses getrocknete Salz mit noch 1 mol. Krystallwasser gab bei der Analyse dieselbe Zahl, wie das oben beschriebene.

0,1581 verloren 0,0168 g H_2O,

0,1413 g des getrockneten Salzes lieferten 0,0919 g $CaSO_4$ entsprechend 0,027 g Ca.

Die Formel $C_2\ H_4 \left.\begin{matrix} CO_2 \\ SO_3 \end{matrix}\right\} Ca + 2\,^1/_2$ aq. verlangt

11,39 % bei 170—180° entweichendes Wasser; gefunden: 10,63 %.

Für die Formel $C_2 H_4 \left.\begin{matrix} CO_2 \\ SO_3 \end{matrix}\right\} Ca + 1$ aq.

berechnet:	gefunden:
Ca = 19,05	19,13.

Die Salze der alkalischen Erden sind in heissem Wasser leichter, als in kaltem löslich. Die Differenz der Löslichkeit ist bei dem Barytsalze am grössten; etwa zwölf Teile siedenden Wassers lösen einen Teil davon auf, während es in kaltem ziemlich schwer löslich ist. In Alkohol und allen übrigen Lösungsmitteln sind sie, wie überhaupt sämmtliche Salze der β - Sulfopropionsäure, gänzlich unlöslich.

Magnesiasalz = $C_2 H_4 \left.\begin{matrix} CO_2 \\ SO_3 \end{matrix}\right\} Mg + 4$ aq.

Das Magnesiasalz krystallisirt leicht durch Ueberschichten seiner wässrigen Lösung mit Alkohol nach längerem Stehen in rosettenförmig vereinigten kleinen Prismen. Es verträgt Erhitzen auf 250°, ohne sich zu zersetzen.

Herr Prof. Dr. Luedecke teilt mir mit, dass die Krystalle wahrscheinlich triklin oder monoklin seien. Sie bilden vierseitige Prismen, welche sich im polarisirten Lichte als Zwillinge erweisen; die Maxima der Auslöschungen bilden mit der Zwillingsgrenze einen Winkel von 15°. An den Enden sind die Krystalle rundlich; wohlausgebildete Flächen mangeln hier; sie sind zu Büscheln vereinigt und sehr klein.

0,1800 g lieferten 0,0882 g $MgSO_4$ entsprechend 0,01521 g Mg,

0,2722 verloren bei 250° getrocknet 0,0790 H_2O.

Berechnet;	Gefunden:
Mg = 8,20 %	8,44 %
H_2O = 29,51 „	29,02 „

Zinksalz = $C_2 H_4 \left.\begin{matrix} CO_2 \\ SO_3 \end{matrix}\right\} Zn + 4$ aq.

Das Zinksalz bildet einen Syrup, der nach langem Stehen im Vacuum über Schwefelsäure zu einer krystallinischen Masse erstarrt. Es ist äusserst leicht löslich in Wasser.

0,5293 g verloren bei 160° getrocknet 0,1280 g H_2O; bei 180—190° hatte sich das Salz ein wenig gebräunt und hatte um 0,1357 g abgenommen.

0,5263 g gaben 0,1474 g ZnO entsprechend 0,1183 g Zn.

Berechnet:	Gefunden: bei 160°	bei 180°
$H_2O = 24,91\%$	24,18 %	25,60 %
$Zn = 22,49\%$	22,48 %	

$$\text{Mangansalz} = C_2\,H_4 \left.\begin{matrix} SO_2 \\ CO_3 \end{matrix}\right\} Mn + 4\ aq.$$

Das Mangansalz verhält sich wie das Zinksalz; es bildet eine farblose, im Aussehen dem letzteren sehr ähnliche Masse. Durch langes Stehen über Schwefelsäure mochte es etwas verwittert sein, weshalb die Bestimmungen nicht sehr genau ausfielen.

0,5037 g verloren bei 160° getrocknet 0,1247 g H_2O,
0,3915 g gaben 0,2087 Mn SO_4 entsprechend 0,07602 g Mn
0,3574 g gaben 0,1972 g Mn SO_4 entsprechend 0,07183 g Mn.

Berechnet:	Gefunden: I.	II.
$H_2 = 25,81\%$	24,76 %	
Mn = 19,71 „	19,42 %	20,08 %

$$\text{Bleisalz} = C_2\,H_4 \left.\begin{matrix} CO_2 \\ SO_3 \end{matrix}\right\} Pb.$$

Das Bleisalz ist in heissem Wasser wenig, in kaltem kaum löslich; es bildet kleine undeutlich ausgebildete körnige Krystalle, welche kein Krystallwasser enthalten.

0,7160 g verloren 0,0008 g H_2O,
0,2973 g gaben 0,2514 g Pb SO_4 entsprechend 0,1716 g Pb,
0,3555 g gaben 0,2992 g Pb SO_4 entsprechend 0,2042 g Pb,
0,4072 g des Salzes lieferten in gleicher Weise, wie das Barytsalz verbrannt 0,0452 g H_2O entsprechend 0,00502 g H und 0,1479 g CO_2 entsprechend 0,04034 g C.

Berechnet:		Gefunden:	
H_2O	= 0	0,11%	
		I.	II.
Pb	= 57,58%	57,72%	57,50%
H	= 1,11 „	1,23 „	
C	= 10,03 „	9,91 „	

$$\text{Cadmiumsalz} = C_2\,H_4 \left.\begin{matrix} CO_2 \\ SO_3 \end{matrix}\right\} Cd + 1\,aq.$$

Das Cadmiumsalz erhält man leicht ziemlich gut krystallisirt; es bildet zu Krusten vereinigte kleine kurze Prismen, die sich sehr leicht in Wasser lösen. Sein Krystallwasser giebt es schon bei verhältnissmässig niederer Temperatur, nämlich zwischen 120 und 130° ab.

0,2791 g verloren 0,0170 g H_2O,
0,2947 g lieferten 0,2166 g $CdSO_4$ entsprechend 0,1166 g Cd,
0,4527 g gaben bei der Verbrennung 0,0857 g H_2O entsprechend 0,00952 g H und 0,1975 g CO_2 entsprechend 0,05386 g C,

Berechnet:		Gefunden:
H_2O	= 6,38%	6,09%
Cd	= 39,72 „	39,66 „
H	= 2,13 „	2,13 „
C	= 12,55 „	11,90 „

$$\text{Kupfersalz} = C_2H_4 \left.\begin{matrix} CO_2 \\ SO_3 \end{matrix}\right\} Cu$$

Das Kupfersalz scheidet sich aus der sehr verdünnten wässrigen Lösung langsam als kleine grüne Nadeln aus, die, einmal ausgeschieden, auch bei längerem Kochen in Wasser sich nicht wieder lösen. Dieselben enthalten kein Krystallwasser. Das vorliegende Präparat enthielt etwas basisches Salz, wie die nachstehenden Analysen zeigen.

0,2080 g gaben 0,0815 g Cu_2S entsprechend 0,06508 g Cu,
0,1743 g lieferten 0,0668 g Cu_2S entsprechend 0,05334 g Cu.
0,2636 g gaben 0,1020 g Cu_2S entsprechend 0,0814 g Cu.

Berechnet:	Gefunden: I.	II.	III.
Cu = 29,44%	31,28%	30,61%	30,92%

Silbersalz $C_2 H_4 \left.\begin{matrix} CO_2 & Ag \\ SO_3 & Ag \end{matrix}\right\} + \frac{1}{2}$ aq.

Behufs Darstellung des Silbersalzes kochte ich die wässrige Lösung der Säure mit überschüssigem Silberoxyd. Aus der concentrirten Lösung schieden sich nach längerem Stehen ziemlich grosse Tafeln aus. Dieselben sind leicht löslich in Wasser; gegen das Licht sind sie sehr beständig. Ihr Krystallwasser geben sie nicht ab, ohne sich zu zersetzen.

0,3080 g in Wasser gelöst unter Zusatz von etwas Salpetersäure und mit Salzsäure gefällt gaben 0,2337 g AgCl entsprechend 0,17589 g Ag,

0,2537 g stark geglüht, hinterliessen 0,1460 g Ag.

Berechnet:	Gefunden: I.	II.
Ag = 57,32%	57,11%	57,55%

Ohne Krystallwasser würde die Formel 58,70% mit 1 mol. aq. berechnet 55,98% Ag verlangen.

Saures Silbersalz = $C_2 H_4 \left.\begin{matrix} CO_2 & H \\ SO_3 & Ag \end{matrix}\right\} + \frac{1}{2}$ aq.

Aus der sauer reagirenden Mutterlauge des Silbersalzes schieden sich bei längerem Stehen compacte Krystalle aus, die sich schon durch ihr Aussehen als mit obigem Salze nicht identisch kennzeichneten. Die Untersuchung derselben zeigte, dass das saure Silbersalz der β-Sulfopropionsäure vorlag; es krystallisirt ebenfalls mit ½ mol. Krystallwasser, giebt dasselbe aber, gleich dem neutralen, auch nicht ohne Zersetzung ab. Es ist leicht löslich in Wasser und gleichfalls vollkommen lichtbeständig.

0,1174 g gaben 0,0471 g Ag,

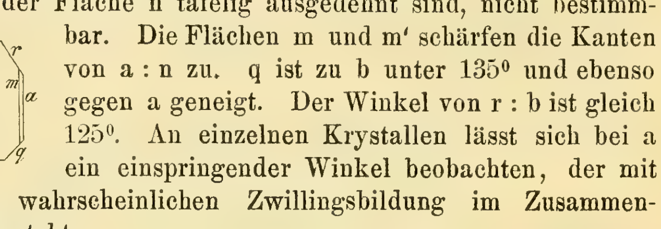
0,1197 g gaben 0,0476 g Ag.

Berechnet:		Gefunden: I.	II.
für Salz mit 1 mol. aq. Ag	= 38,7%		
½ „ „	= 40,00%	40,12%	39,77%
ohne „	= 41,38 „		

Auch diese beiden Salze zu untersuchen, hatte Herr Prof. Dr. Luedecke die Freundlichkeit; leider waren dieselben aber nicht so entwickelt, um sie vollkommen bestimmen zu können. Herr Prof. Luedecke theilt mir folgendes darüber mit:

Neutrales Salz:

Das System ist an den vorliegenden Blättchen, welche nach der Fläche n tafelig ausgedehnt sind, nicht bestimmbar. Die Flächen m und m' schärfen die Kanten von a : n zu. q ist zu b unter 135° und ebenso gegen a geneigt. Der Winkel von r : b ist gleich 125°. An einzelnen Krystallen lässt sich bei a ein einspringender Winkel beobachten, der mit einer wahrscheinlichen Zwillingsbildung im Zusammenhange steht.



Saures Salz.

Meist zum Theil undurchsichtige Tafeln, die wahrscheinlich triklin sind; Combinationen von ∞'P, ∞'P oP und $\infty\bar{P}\infty$. Die Flächen sind zum Messen zu matt, auch sind sie nicht reich genug entwickelt, um das Krystallsystem genau feststellen zu können.

Mit salpetersaurem Quecksilberoxydul gab weder die freie β-Sulfopropionsäure, noch das Ammoniaksalz in concentrirten Lösungen Niederschläge. Auch das Quecksilberoxydsalz ist leicht löslich.

Salze der α-Sulfopropionsäure.

Kurbatow[1]) beschreibt, wie schon erwähnt, von den Salzen der α-Sulfopropionsäure nur das Baryt- und Kalksalz. Um die Unterschiede zwischen den beiden isomeren Säuren noch schärfer hervorzuheben, fühlte ich mich ver-

---

1) A. 173, 6.

anlasst, die Reihe derselben noch etwas zu vervollständigen. Ich erhielt sie sämmtlich durch Wechselzersetzung des Barytsalzes, das ich mir nach den Angaben des genannten Forschers darstellte, mit den Sulfaten der betreffenden Metalle. Sie sind sämmtlich in Wasser leicht, in Alkohol unlöslich.

$$\text{Kalisalz} = \begin{matrix} CH_3 \\ CH \begin{matrix} -SO_3\,K \\ -CO_2\,K \end{matrix} \end{matrix} + 1\ \text{aq.}$$

Das Kalisalz scheidet sich aus Wasser in kleinen zu Krusten vereinigten, körnigen Krystallen aus, welche ein Molekül Wasser enthalten. Durch Ueberschichten mit Alkohol konnte ich es nur in feinen flockigen Nadeln erhalten.

0,1732 g verloren durch das Trocknen bei 180° 0,0124 g H_2O,

0,1928 g lieferten 0,1353 g K_2SO_4 entsprechend 0,06065 g K.

	Berechnet:	Gefunden:
H_2O =	7,26%	7,16%
K =	31,45 „	31,46 „

$$\text{Ammoniaksalz} = \begin{matrix} CH_3 \\ CH \begin{matrix} -CO_2\,NH_4 \\ -SO_3\,NH_4 \end{matrix} \end{matrix} + 1\ \text{aq.}$$

Das Ammoniaksalz krystallisirt aus Wasser sehr schlecht. Aus der mit Alkohol überschichteten wässrigen Lösung erhält man schon nach eintägigem Stehen schöne, spiessige Prismen mit einem Molekül Krystallwasser.

0,4633 g verbrauchten 44,62 ccm $^1/_{10}$ Normal-Salzsäure, entsprechend 0,08132 g NH_4.

Berechnet:	Gefunden:
17,48%	17,55%

Saures Ammoniaksalz.

Das saure Ammoniaksalz krystallisirte aus Wasser gleichfalls sehr schlecht; Alkohol fällte einen amorphen Niederschlag. Auch durch sorgfältiges Ueberschichten mit diesem Lösungsmittel und langem Stehen waren keine Krystalle zu erhalten.

$$\text{Cadmiumsalz} = \begin{matrix} CH_3 \\ CH\begin{matrix} CO_2 \\ SO_3 \end{matrix} \end{matrix}\Big\} Cd + 2\ aq.$$

Dieses Salz bildet kleine undeutlich krystallinische weisse Körner mit zwei Molekülen Wasser.

0,2736 g hatten, bei 180° getrocknet, 0,0342 g H_2O verloren;

0,5737 g gaben 0,3937 g $Cd\,SO_4$ entsprechend 0,21199 g Cd —

berechnet:		gefunden:
H_2O	= 12,00%	12,50%
Cd	= 37,33 „	36,95 „

$$\text{Silbersalz} = \begin{matrix} CH_3 \\ CH\begin{matrix} CO_2\,Ag \\ SO_3\,Ag \end{matrix} \end{matrix}$$

Das Silbersalz ist von allen untersuchten das am schwersten lösliche; es bildet zu Rosetten vereinigte, schöne kleine Nadeln, welche kein Krystallwasser enthalten. Dem Lichte ausgesetzt, färbt es sich allmählig dunkel, ist also unbeständiger, als das Silbersalz der β - Sulfopropionsäure.

0,2557 g hinterliessen nach dem Glühen 0,1510 g Ag.

Berechnet:	Gefunden:
Ag = 58,70%	59,05%

Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf β-Sulfopropionsäure.

Von den Säurechloriden der Sulfocarbonsäuren der Fettkörperreihe ist bis jetzt nur das der Sulfoessigsäure und der α-Sulfobuttersäure darzustellen versucht. Die Erfahrungen, die man auf diesem Gebiete gemacht hat, sind demnach nicht gross.

Vogt[1]) spricht von einem Chlorid der „Essigschwefelsäure," ohne indess nähere Angaben darüber, wie er es erhalten habe, zu machen; ebenso wenig thut dies Carius[2]) von seinem Chlorid der „Acetschwefelsäure."

1) A. 119, 153.
2) A. 131, 166.

Später untersuchte Siemens[1]) das Verhalten des Phosphorpentachlorids gegen Sulfoessigsäure. Er erhielt aber nicht das gewünschte Chlorid, sondern der Chlorphosphor wirkte zugleich auch substituirend auf das Radical ein, wie dies schon Kekulé[2]) bei Gelegenheit der Einwirkung von Chlorphosphor auf Salicylsäure beobachtet hat. Das Chlorid soll die Zusammensetzung $CH\,Cl\begin{cases} CO\ Cl \\ SO_2\ Cl \end{cases}$ besessen haben.

In neuester Zeit hat von Dunker[3]) im hiesigen Laboratorium sich bemüht, das Chlorid der Sulfoessigsäure zu erhalten; es ist ihm aber trotz vielfach modificirter Versuche nicht gelungen, es zu isoliren.

Was ferner das Sulfobutyrylchlorid anlangt, so bemerkt Hemilian[4]) in seiner Abhandlung über Sulfobuttersäuren: „Ein Chlorid der (α-) Sulfobuttersäure $C_4\,H_6\,SO_3\,Cl_2$ scheint nicht zu existiren. Erwärmt man die Säure oder besser das Barytsalz mit 2 mol. $P\,Cl_5$, so entweicht SO_2, und es destillirt das Chlorid der gechlorten Buttersäure über."

Demnach schien es nicht uninteressant, zu untersuchen, wie sich die β-Sulfopropionsäure gegen Chlorphosphor verhält.

20 g β-sulfopropionsaures Natron wurden in einem Kölbchen, das mit Rückflusskühler versehen war, mit 40 g Phosphorsuperchlorid vermengt. Binnen kurzem trat von selbst Erwärmung und dann eine heftige Reaction ein; Salzsäure entwich in Strömen. Um die Reaction zu Ende zu führen, wurde schliesslich noch einige Zeit im Wasserbade erwärmt. Dann goss ich durch Natrium entwässerten Aether in das Kölbchen, um die gebildeten Säurechloride vom ausgeschiedenen Chlornatrium zu trennen, da ein Vorversuch gelehrt hatte, dass sich die Masse nicht direkt destilliren liess. Es wurde filtrirt und vom Filtrate im Wasserbade zunächst unter gewöhnlichem Druck der Aether

1) Bericht der deutschen chemischen Gesellschaft 6, 659.
2) Jahresber. 13, 293.
3) Inaugural-Dissertation 1885.
4) A. 176, 6.

abdestillirt, dann unter vermindertem auch der grösste Theil des Phosphoroxychlorids; doch lässt sich letzteres auf diese Weise nicht vollständig entfernen. Ein Versuch, die Trennung der Chloride durch fractionirte Destillation zu bewerkstelligen, misslang vollkommen. Das Chlorid der β- Sulfopropionsäure zersetzt sich bei höherer Temperatur unter Abscheidung von viel Kohle. Dasselbe trat, wenn auch in vermindertem Masse, bei der Destillation im Vacuum ein; zwar erhielt ich ein ziemlich farbloses Destillat, das sich aber nicht als rein erwies. Die Abscheidung von Kohle und Abspaltung von Schwefeldioxyd war auch hier sehr bedeutend.

Giesst man das Gemenge der Chloride in Eiswasser und schüttelt es tüchtig damit, wobei man Sorge tragen muss, dass keine Temperaturerhöhung eintritt, so löst sich ein grosser Theil des Phosphoroxychlorids; aber auch nach zweistündiger Behandlung ist immer noch eine beträchtliche Menge desselben in dem ungelösten Oele vorhanden.

Später stellte ich mir das Chlorid mit etwas grösserem Vorteile aus der freien Säure dar, die, um sie möglichst wasserfrei zu erhalten, zuvor im Luftbade bei 120° getrocknet wurde. Da bei Anwendung der berechneten Menge Chlorphosphors stets ein Teil der Säure unangegriffen blieb, so wurde danach ein Ueberschuss von ersterem genommen. Hierbei beobachtet man, dass beim Erkalten das Reactionsprodukt zu einem dicken Brei gesteht. Es scheiden sich kleine körnige Krystalle aus, die sich vermittelst der Saugpumpe absaugen lassen. Bei der Prüfung erwiesen sie sich als ein chlor- und schwefelhaltiges organisches Produkt. In Wasser gebracht bildeten sie sofort ölige Tropfen, die sich nur langsam, schnell beim Erhitzen lösten. Um sie zu reinigen, wurden die verschiedensten Lösungsmittel angewendet, indess ohne Erfolg; das anhaftende Phosphoroxychlorid liess sich auch hierbei nicht vollständig entfernen.

Auf Reindarstellung des Chlorids musste deshalb verzichtet werden, und es lässt sich demnach auch über die Eigenschaften desselben nur berichten, dass es einen festen Körper bildet, der nur langsam vom Wasser zersetzt wird.

Was seine Zusammensetzung anlangt, so ist aus der des daraus erhaltenen Esters, den ich sofort beschreiben werde, zu ersehen, dass auch hierbei das Phosphorpentachlorid substituirend eingewirkt hat. Die Zusammensetzung wird durch die Formel ausgedrückt:

$$\begin{matrix} C\,H_2 \\ C\,H\,Cl \end{matrix} \left\{ \begin{matrix} SO_2\,Cl \\ CO\,Cl \end{matrix} \right.$$

Ester der Chlor-β-Sulfopropionsäure.

Das rohe Chlorid versetzte ich mit der hinreichenden Menge Alkohols, wobei Lösung desselben unter heftiger Chlorwasserstoffentwicklung eintrat. Nach dem Erkalten wurde das Gemisch in wenig Wasser gegossen. Hierbei schied sich ein gelb gefärbtes Oel am Boden ab, das abgehoben und über geschmolzenem Kaliumcarbonat (nicht über Chlorcalcium) getrocknet wurde. Bei der Rectification, die freilich nicht ohne Zersetzung von statten ging, destillirte mehr als die Hälfte des Oels zwischen 160 und 170^0. Dies schwach gelb gefärbte Liquidum von unangenehmem Geruch erwies sich bei der qualitativen Prüfung als chlor- und schwefelhaltig. Ein einheitlicher Körper lag jedoch nach den Analysen nicht vor. Der gebildete Aethylester der Chlor-β-Sulfopropionsäure hatte sich bei der Destillation teilweise zersetzt unter Bildung von Chlorpropionsäureester. Bei einem im Vakuum vorgenommenen Destillationsversuch wurde die gleiche Beobachtung gemacht.

0,5754 g gaben mit Natriumamalgam reducirt 0,3044 g Ag Cl entsprechend 0,0753 g Cl

0,1198 g nach Carius im geschlossenen Rohr erhitzt, lieferten 0,0760 g Ag Cl entsprechend 0,0188 g Cl

0,2481 g lieferten 0,1553 g $BaSO_4$ entsprechend 0,02129 g S

Für die Formel $\begin{matrix} C\,H\,Cl \\ C\,H_2 \end{matrix} \left\{ \begin{matrix} CO_2\,C_2\,H_5 \\ SO_3\,C_2\,H_5 \end{matrix} \right.$ würden

sich berechnen:	Gefunden: I	II
Cl = 14,52 %	13,09 %	15,66 %
S = 13,09 „		8,58 %

Diaethylester der β-Sulfopropionsäure.

Versuche, durch Einwirkung von Schwefelsäure oder Salzsäure auf eine alkoholische Lösung der β-Sulfopropionsäure einen Mono- oder Diäthylester zu erhalten, schlugen fehl. Da ich kein Chlorid bekommen hatte, blieb nur noch der eine Weg übrig, den Ester durch Umsetzung des Silbersalzes mit Jodäthyl darzustellen. Nach den Erfahrungen, die von Dunker[1]) bei der Untersuchung der Sulfoessigsäure gemacht hat, reagirt zwar sulfoessigsaures Silber mit Jodäthyl sofort bei der Mischung beider Körper. Die Einwirkung war indes nicht vollkommen und die Ausbeute sehr gering; besser gelang der Versuch, als er das Silbersalz mit der gleichen Gewichtsmenge trocknen, feinen Sandes innig zusammenrieb und auf dieses Gemenge Jodäthyl, dem er die doppelte Menge absoluten Aethers zusetzte, im geschlossenen Rohr bei 100° einwirken liess.

Um Zeit und Material zu sparen, schlug ich ohne weitere Vorversuche dasselbe Verfahren ein, und zwar mit recht zufrieden stellendem Erfolge.

β- sulfopropionsaures Silber (1 mol.) wurde in der gleichen Weise mit Sand und etwas weniger als der berechneten Menge (2 mol.) Jodäthyl unter Zusatz von absolutem Aether gemischt. Die Einwirkung begann auch hierbei sofort, doch erhitzte ich, um sie zu beenden, im geschlossenen Rohre etwa sechs Stunden lang im Wasserbade. Darauf wurde die ätherische Lösung vom Jodsilber und dem Sande abfiltrirt und der Aether verdunstet. Es hinterblieb ein nur wenig gefärbtes Oel, das sich als vollkommen frei von Jod erwies. Dasselbe war in Wasser kaum, in Alkohol und Aether leicht löslich; es lässt sich nicht unzersetzt destilliren. Auch nach langem Stehen im Vacuum über Schwefelsäure war es nicht zum Erstarren zu bringen.

0,5468 g Substanz lieferten nach Carius mit Salpetersäure oxydirt 0,6147 g $BaSO_4$ entsprechend 0,08442 g S

---

1) Inaugural-Dissertation, S. 19.

Für die Formel $C_2 H_4 \left\{ \begin{array}{l} CO_2\ C_2\ H_5 \\ SO_3\ C_2\ H_5 \end{array} \right.$

berechnet:	gefunden:
$S = 15{,}24\ \%$	$15{,}42\ \%$

Reduction der β-Sulfopropionsäure zu Thiohydracrylsäure.

Wie man aus den Merkaptanen durch Oxydation Sulfosäuren darstellen kann, so lassen sich umgekehrt diese wieder in Merkaptane verwandeln, wenn man ihre Chloride mit nascirendem Wasserstoff behandelt. Diese allgemeine Reaction der Sulfosäuren ist in der Reihe der Sulfocarbonsäuren nur bei der Sulfoessigsäure angewandt.

Am Schluss seiner Abhandlung über Benzylmerkaptan und Zweifach-Schwefeläthyl sagt Vogt[1]), dass er das Verhalten des Chlorids der Essigschwefelsäure $(C_2H_2) \left[\begin{array}{ll} C_2 & O_2 \\ S_2 & O_4 \end{array} \right] Cl_2$ gegen Wasserstoff im status nascens geprüft habe, in der Erwartung, daraus Thiacetsäure $(C_2\ H_3)\ (C_2\ O_2)$ SHS zu erhalten, und dass er diese Voraussetzung vollkommen bestätigt gefunden habe. Diese nicht sehr genauen Angaben veranlassten Siemens[2]), den Versuch zu wiederholen. Er unterwarf das durch Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf sulfoessigsaures Natron entstandene Chlorid der gechlorten Sulfoessigsäure der Reduction vermittelst Zinn und Salzsäure und erhielt, was auch viel wahrscheinlicher war, Thioglycolsäure, nicht Thiacetsäure, wie Vogt beobachtet zu haben glaubte.

Verhielt sich dies so, so musste aus der β-Sulfopropionsäure bei der Reduction ihres Chlorids die β-Thiomilchsäure entstehen, die kürzlich Lovén[3]) durch Einwirkung von Kaliumsulfhydrat auf β-Jodpropionsäure erhalten hat.

Der Versuch lehrte, dass diese Voraussetzung richtig war.

Zu einer in einem Kölbchen befindlichen, lebhaft Wasserstoff entwickelnden Mischung von Zinn und concentrirter Salzsäure wurde unter Abkühlung das rohe Chlorid der β-Sulfopropionsäure gegossen, wie es bei der Ein-

1) A. 119, 158.
2) B. 6, 659.
3) Journ. f. p. Ch. 29, 376.

wirkung von Phosphorpentachlorid auf die freie Säure erhalten worden war. Um die Einwirkung möglichst zu Ende zu führen, blieb die Mischung einige Zeit sich selbst überlassen. Dann wurde das Zinn durch Einleiten von Schwefelwasserstoff entfernt, vom Schwefelzinn abfiltrirt und das Filtrat mit Baryumcarbonat gesättigt. Es schied sich phosphorsaurer Baryt aus, der wieder durch Filtriren entfernt wurde. In dem Filtrate befanden sich jetzt noch Chlorbaryum und die Barytsalze der unangegriffenen β- Sulfopropionsäure und der β- Thiomilchsäure. Dass letzteres vorhanden, liess sich leicht nachweisen, da Lovén (l. c.) für die β - Thiomilchsäure sehr charakteristische Reactionen angegeben hat. Ich erhielt mit Quecksilberoxydsalzen einen weissen, mit Kupferoxydsalzen einen lichtvioletten Niederschlag, der sich bald schmutzig grün färbte. Mit wenig Kupfersalzlösung erhielt ich den charakteristischen gelben Niederschlag der β - Cuprothiomilchsäure, der sich beim Kochen weiss färbte und krystallinisch wurde. Von letzterem habe ich eine Kupferbestimmung ausgeführt, die, obschon nicht sehr genau, da die geringe Menge eine weitere Reinigung verbot, doch unzweifelhaft darthut, dass obige Verbindung vorlag.

0,1170 g gaben 0,0546 g Cu_2S entsprechend 0,04503 g Cu

Berechnet für $(C_2H_4SCOOH)_2Cu_2$:	Gefunden:
Cu = 37,64	38,49

Ferner wurden Versuche angestellt, im Radikal der β- Sulfopropionsäure Wasserstoff durch Brom zu substituiren; indess ohne Erfolg. Brom reagirt weder mit der Säure noch mit dem Natronsalz; ich änderte die Bedingungen verschiedentlich ab, verwandte Brom in wässriger und Schwefelkohlenstofflösung, liess bei gewöhnlicher Temperatur, im Wasserbade, schliesslich bei 140° einwirken; aber immer mit demselben negativen Resultate. Als ich nach der Hell'schen Methode die Säure mit Brom und amorphem Phosphor zugleich in Berührung brachte, trat vollständige Zersetzung ein; es resultirten schwarze, harzige Schmieren, aus denen sich keine fassbaren Produkte isoliren liessen.

Addition von Alkalidisulfiten an Acrylsäure, Acroleïn und Allylalkohol.

Acrylsäure verbindet sich, wie viele ungesättigte Körper der Fettreihe, mit verschiedenen elementaren oder zusammengesetzten Körpern. Man hat solche Additionen ausgeführt mit Brom, mit den Halogenwasserstoffen und mit unterchloriger Säure.

Wislicenus[1]) hat aus acrylsaurem Natron und rauchender Jodwasserstoffsäure β-Jodpropionsäure erhalten, eine Reaction, die vor ihm schon Linnemann[2]) gefunden. Letzterer hat auch Bromwasserstoff und Chlorwasserstoff mit Acrylsäure verbunden. Die entstandene Brompropionsäure war identisch mit dem von Richter[3]) aus (β-)-Jodpropionsäure und Brom dargestellten Körper. Zwar giebt er an, dass die erhaltene Chlorpropionsäure von den schon bekannten verschieden sei; er hat aber später nichts weiter über diesen Gegenstand veröffentlicht, und es ist unzweifelhaft, dass auch diese ein β-Substitutionsproduct war. Melikoff[4]) studirte die Einwirkung von unterchloriger Säure auf Acrylsäure; er bekam als Product eine Milchsäure, die identisch war mit der aus Glycerinsäure vermittelst Salzsäure erhaltenen: beide waren β-Chlormilchsäuren.

Diese Reactionen, die also sämmtlich in der Weisse erfolgten, dass der Wasserstoff der sich addirenden Säure mit dem dem Carboxyl zunächst verbundenen Radikal in Verbindung trat, während der Rest sich an das entferntere anlagerte, führten mich auf den Gedanken, eine Addition von sauren schwefligsauren Alkalien an Acrylsäure zu versuchen, in der Erwartung, dass β-Sulfopropionsäure gebildet würde.

Die zu diesem Versuche nöthige Acrylsäure stellte ich mir nach Wislicenus'[5]) Angaben aus β-Jodpropionsäure durch Destillation mit Bleioxyd her. Das Destillat wurde

---

1) A. 166, 1.
2) A. 163, 96.
3) Z. 1868, 450.
4) B. 12, 2227.
5) A. 166, 2.

nochmals über wenig Bleioxyd rectificirt. Auf diese Weise wurden beim ersten Versuche aus 50 g roher β- Jodpropionsäure 15 g fast reiner Acrylsäure gewonnen, die völlig frei von Jod war.

5 g dieser Säure wurden mit kohlensaurem Ammoniak neutralisirt und dann saures schwefligsaures Ammoniak in geringem Ueberschuss zugegossen. Das Ammoniumdisulfit wählte ich, um auf bequeme Weise zu dem Barytsalze zu gelangen. Beim Vermischen beider Flüssigkeiten machte sich lebhafte Wärmeentwicklung bemerklich. Um die Reaktion zu Ende zu führen, wurde die Mischung erhitzt und einige Stunden in schwachem Sieden erhalten. Dann wurde das Ammoniak durch Kochen mit Barythydrat verjagt, der überschüssige Baryt durch Einleiten von Kohlensäure entfernt, der ausgeschiedene hohlensaure Baryt abfiltrirt und das Filtrat zur Krystallisation eingedampft. Nach einmaligem Umkrystallisiren erhielt ich schöne, weisse, vierseitige Täfelchen, welche die charakteristischen Formen des β- sulfopropionsauren Baryts zeigten. Die Bestimmung des Baryumgehalts und der Löslichkeit bestätigte die Identität mit dem aus β- Jodpropionsäure durch Einwirkung von neutralem schwefligsauren Ammoniak gewonnenen Salze.

Bei einem zweiten Versuche wurde das Gemisch der Acrylsäure mit Ammoniumdisulfit nicht erhitzt, sondern direct weiter verarbeitet. Ich erhielt auch bei diesem Verfahren eine reichliche Menge des Barytsalzes, doch war die Ausbeute beim ersteren augenscheinlich grösser.

Die Reaction war also nach folgender Gleichung verlaufen:

$$\begin{matrix} CH_2 \\ | \\ CH \\ | \\ COO\,NH_4 \end{matrix} + HSO_3\,NH_4 = \begin{matrix} CH_2{-}SO_3\,NH_4 \\ | \\ CH_2 \\ | \\ COO\,NH_4 \end{matrix}$$

0,3178 g lieferten 0,1943 g Ba SO_4 entsprechend 0,11425 g Ba

Berechnet für $C_2\,H_4 \left.\begin{matrix} CO_2 \\ SO_3 \end{matrix}\right\}$ Ba + 5 aq. gefunden:

Ba = 36,14 % 35,95 %

6,5549 g der bei Zimmertemperatur gesättigten Lösung hinterliessen 0,0442 g wasserfreies Salz. In 100 Teilen waren demnach 0,67 Teile davon gelöst, während die Lösung des aus β-Jodpropionsäure gewonnenen β-sulfopropionsauren Baryts in 100 Teilen 0,65 Teile enthielt.

Der α-sulfopropionsaure Baryt ist in Wasser viel leichter löslich. Kurbatow[1]) giebt an, dass 100 Teile Wasser bei 18° 7,45 Theile davon lösen. Hatte sich bei obigem Processe auch das α-Derivat gebildet, so musste dasselbe in der ersten Mutterlauge zu suchen sein. Dieselbe enthielt jedoch davon keine Spur; es hatte sich nur β-sulfopropionsaurer Baryt gebildet. Die Bestimmung des Baryumgehaltes der Mutterlauge hatte nachstehendes Resultat:

11,7549 g lieferten 0,0757 g Ba SO_4, woraus sich 0,0939 g wasserfreier sulfopropionsaurer Baryt berechnen. 100 Teile Muttterlauge enthielten demnach 0,79 Teile.

Selbst ein geringer Gehalt an α-sulfopropionsaurem Salz hätte einen viel grösseren Barytgehalt der Lauge ergeben müssen. (Dass die Zahl etwas höher ausgefallen ist, erklärt sich daraus, dass zu obiger Bestimmung eine Lösung verwendet worden war, die durch längeres Anreiben des Salzes mit Wasser erhalten wurde, während im letzteren Falle die Mutterlauge einer Krystallisation benutzt werden musste).

Wie Acrylsäure, so addiren auch Acrolein und Allylalkohol saure schwefligsaure Alkalien.

Versuche in dieser Hinsicht sind von M. Müller[2]) angestellt worden, doch kann ich seinen Ansichten nicht überall beipflichten.

Was zunächst das Acrolein betrifft, so ist allerdings richtig, dass es mit Alkalidisulfiten Verbindungen eingeht, welche zweimal die Gruppe SO_3 M enthalten, aber die relative „Stellung" derselben ist von ihm falsch angenommen worden.

1) A. 173, 6.

2) Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 6, 1441.

Er giebt dem Körper die Formel

$$\begin{array}{r} CH_3 \\ | \\ MSO_3-CH \\ | \\ MSO_3-CH \\ | \\ OH \end{array}$$

und behauptet irrtümlich, dass bei der Oxydation die von Buckton und Hofmann dargestellte (α-) Sulfopropionsäure gebildet würde. Er verwandte zu dieser Oxydation das sulfoacroleinschwefligsaure Kali, welches er durch direkte Vereinigung von Acrolein mit Kaliumdisulfit und Ausfällen durch Alkohol erhalten hatte. Von mir wurde das Natronsalz benutzt, über dessen Eigenschaften ich erst noch kurz berichten will.

Acrolein verbindet sich unter bedeutender Wärmeentwicklung mit Natriumdisulfit, so dass es nötig ist, das Kölbchen, in dem die Einwirkung vorgenommen wird, mit Eis zu kühlen. Aus dem Reaktionsgemisch scheiden sich nach einigen Tagen Krystalle aus, die sich bald so stark vermehren, dass die ganze Masse einen dicken Brei bildet. Die Krystalle wurden abgesaugt und aus wenig Wasser, in dem sie äusserst leicht unter Wärmeabsorption löslich sind, im Vakuum über Schwefelsäure umkrystallisirt. Auf diese Weise dargestellt, bildet das Salz schöne, farblose Prismen, welche vier Moleküle Wasser enthalten.

0,2306 g gaben 0,1006 g Na_2SO_4, entsprechend 0,03259 g Na

0,2131 g gaben 0,0922 g Na_2SO_4 entsprechend 0,02987 g Na

0,2355 g lieferten 0,3287 g $BaSO_4$ entsprechend 0,04514 g S

Berechnet für $C_3H_6O_7S_2Na_2 + 4$ aq.	gefunden: I.	II.
Na = 13,67%	14,13%	14,02%
S = 19,05 „	19,17%	

5 g dieses Salzes wurden mit der entsprechenden Menge ammoniakalischer Silberoxydlösung in der von Müller (l. c.)

angegebenen Weise auf dem Wasserbade oxydirt, nach beendeter Oxydation das noch gelöste Silber durch wiederholtes Eindampfen und Wiederaufnehmen mit Wasser entfernt, dann filtrirt und das stark eingeengte Filtrat mit Schwefelsäure übersättigt. Durch Zusatz von Alkohol wurde das schwefelsaure Natron gefällt. Die filtrirte Flüssigkeit wurde eingedampft, nach dem Verdünnen mit Wasser behufs Zerstörung der gebildeten Aetherschwefelsäure gekocht, dann mit Baryumcarbonat neutralisirt. Aus dem durch Eindampfen concentrirten Filtrate schieden sich zu Krusten vereinigte Blättchen aus, welche nach dem Umkrystallisiren Zusammensetzung und Eigenschaften des β-sulfopropionsauren Baryts besassen.[1])

0,2384 g gaben 0,0750 g H_2O ab und lieferten dann beim Abrauchen mit H_2SO_4 0,1456 $BaSO_4$ entsprechend 0,08561 g Ba

Für die Formel $C_2H_4 \left.\begin{matrix} CO_2 \\ SO_3 \end{matrix}\right\} Ba + 5\,aq.$

	berechnet:	gefunden:
H_2O	= 23,74%	23,91%
Ba	= 36,14 „	35,91 „

Auch Allylalkohol endlich addirt, jedoch schwieriger, Alkalidisulfite; doch konnte von mir die Bildung einer Oxypropansulfosäure, wie M. Müller angiebt, nicht beobachtet werden. Ich erhitzte Allylalkohol mit Ammoniumdisulfit im geschlossenen Rohre etwa acht Stunden lang im Wasserbade. Der Röhreninhalt wurde dann mit Aetzbaryt gekocht, bis alles Ammoniak entwichen war. Nach dem Einleiten von Kohlensäure wurde abfiltrirt und das Filtrat eingedampft. Es hinterblieb eine gummiartige Masse, die nach langem Stehen über Schwefelsäure eintrocknete. Alkohol fällte einen weissen pulverigen Körper. Dieses sowohl, als auch die eingetrocknete Masse, besass die Zusammensetzung des allylsulfonsauren Baryts.

---

1) Anm.: M. Müller hat nicht die krystallisirte, sondern die getrocknete Substanz analysirt; natürlich musste es ihm hierbei entgehen, dass ein Isomeres vorlag.

0,7042 g lieferten 0,4402 g $BaSO_4$ entsprechend 0,2588 g Ba

0,5330 g gaben 0,3344 g $BaSO_4$ entsprechend 0,19662 g Ba

0,4321 g gaben 0,3344 g $BaSO_4$ entspr. 0,06956 g S.

CH_2
Für CH
CH_2 SO_3 ba

berechnet:	gefunden: I.	II.
Ba = 36,15%	36,75%	36,89%
S = 16,87 „	16,10%	

Für oxypropansulfosauren Baryt würden sich berechnen:

Ba = 33,01%
S = 15,41 „

Es kann wohl angenommen werden, dass sich zunächst diese Oxypropansulfosäure gebildet, dann aber durch Wasserabspaltung in Allylsulfonsäure verwandelt hat, ähnlich wie aus Hyrdacrylsäure beim Kochen leicht Acrylsäure entsteht.

Analysen einiger californischer Weine.

Von

Georg Baumert

in Halle.

In der jüngsten Vergangenheit hat Californien im wissenschaftlichen Theile unserer Vereinssitzungen eine hervortretende Rolle gespielt, indem uns unser geehrtes Mitglied, Herr Dr. F. Heyer, durch eine Reihe von Mittheilungen erfreute über seine Reise, die er im Auftrage des Kgl. preussischen Ministeriums für Landwirthschaft, Domänen und Forsten nach Amerika unternommen, um dortige land- und gartenwirthschaftliche Verhältnisse zu studiren und die gesammelten Erfahrungen für unsere Gegenden nutzbar zu machen.

Herr Dr. Heyer hat dabei selbstredend auch dem transatlantischen Weinbau und dessen Produkten sein Interesse zugewendet und von den letzteren mehrere Original-Proben mitgebracht, die ich auf seinen Wunsch und im Einverständniss mit dem Director des hiesigen Kgl. landwirthschaftlichen Institutes, Herrn Geheimen Regierungsrath Professor Dr. J. Kühn chemisch geprüft und beurtheilt habe.

Die Resultate dieser Untersuchung hat Herr Dr. Heyer in seinen Bericht an das Ministerium aufgenommen.

Da ich jedoch glaube, dass es für manche Leser dieser Zeitschrift nicht uninteressant ist, über die Zusammensetzung der bei uns fast noch ganz unbekannten californischen Weine etwas zu erfahren und diese Mittheilung ja überdies in ganz naher Beziehung steht zu den Vorträgen des Herrn Dr. Heyer in den Vereinssitzungen, so habe ich mich entschlossen, die hauptsächlichsten Resultate meiner Analysen schon jetzt und an dieser Stelle zu publiciren. Ich sage: schon jetzt, weil demnächst eine grössere Arbeit von mir erscheint, in der ich unter Zuhilfenahme weiteren analytischen Materials, sowie mit Berücksichtigung der einschlägigen Litteratur des In- und Auslandes ein möglichst vollständiges Bild gegeben zu haben hoffe von dem, was

uns über die californischen Weine zur Zeit chemisch bekannt ist.

Der erwähnte Bericht des Herrn Dr. Heyer an das Landwirthschaftsministerium wird voraussichtlich auch wichtige Aufschlüsse über amerikanische, speciell californische Weinbau - und Weinfabrikationsverhältnisse enthalten. Zur Zeit ist mir hierüber nur folgendes bekannt.

„Die amerikanischen Weinländereien (vereinigte Staaten) betragen nach den officiellen Ermittelungen der Regierung zusammen 72630 ha und geben 946525 hl Wein jährlich. Die hervorragendsten Weinbau treibenden Staaten sind Californien (13110 ha), New-York (5120 ha), Ohio (4040 ha). Diesen stehen zunächst Indiana, Illinois, Kansas, Neu-Mexiko. Californien erntete 1880 etwa 484.800 hl Wein" (Vergl. Dahlen, Weinbereitung. 6. Bd. von Otto-Birnbaum's Lehrbuch der rationellen Praxis der landwirthschaftlichen Gewerbe; pag. 914).

Was nun die von mir analysirten Sorten californischen Weines anbelangt, so habe ich von Herrn Dr. Heyer folgende erhalten:

I. Gewöhnliche Weine:	1. Riesling	weiss
	2. Gutedel	weiss
	3. Burgundy,	roth
II. Süssweine	4. Muscat	
	5. Best Sherry	
	6. Angelica	
diesen schliessen sich noch an	7. Muscat	
	8. Portwein,	

welche letzteren beiden Weine ich dem Vater eines unserer jüngeren Vereinsmitglieder, Herrn Kaufmann C. H. Wentscher in Hamburg verdanke, der in langjähriger direkter Geschäftsverbindung mit den Vereinigten Staaten steht.

Ich beschränke mich, wie gesagt, aus dem oben angeführten Grunde an dieser Stelle auf eine kurze Mittheilung der hauptsächlichsten analytischen Daten. Was die benutzten Methoden anbetrifft, so haben mir die seiner Zeit im kaiserlichen Gesundheitsamte gefassten „Beschlüsse der

Commission zur Berathung einheitlicher Methoden für die Analyse des Weines“ als Richtschnur gedient.

Die Beurtheilung der einzelnen Weine im Speciellen behalte ich mir für die schon vorerwähnte grössere Arbeit vor; um jedoch dem Leser wenigstens einen Begriff von dem Charakter der in Rede stehenden Weine zu geben, stelle ich der Analyse der californischen Weine die Durchschnittszusammensetzung[1]) derjenigen einheimischen Weine gegenüber, welche ihrem Gesammtcharakter nach jenen — den californischen — am nächsten stehen. Die Bezeichnung „einheimisch“ mag hier in dem Sinne verstanden werden, dass damit nicht blos Weine gemeint sind, die bei uns hier in Deutschland gewachsen sind, sondern überhaupt solche, welche bei uns allgemein bekannt und beliebt sind.

a. California Riesling.

Ein vollständig ausgegohrener Weisswein von angenehmem Geschmack und lieblicher Blume.

100 cc dieses Weines enthalten:			Deutsche Riesling-Sorten enthalten:
nach A. Stutzer[2]):	G. Baumert:		im Mittel:
1,667 g	1,91 g	Extract	2,46 %
11,60 „	10,04 „	Weingeist	9,14 Gew.%
0,353 „	0,807 g	Glycerin	—
0,10 „	— „	Zucker[3])	0,458 %
0,536 „	0,595 „	Säure[4])	0,659 „
0,192 „	0,188 „	Asche	0,170 „
	Das spec. Gewicht beträgt: (15° C)		
0,9900	0,9911		0,9948

b. California Gutedel.

Wie der vorige, ein vollkommen ausgegohrener angenehmer Weisswein. —

---

1) J. König, Nahrungs- und Genussmittel Bd. I. pag. 248-49. —

2) Repertorium der analyt. Chemie 1882. No. 14.

3) Immer als Traubenzucker berechnet.

4) Stets als Weinsäure berechnet.

100 cc enthalten: nach de Fremery[1]) (1878er Cabinet).	Baumert:		Deutsche Gutedel-Sorten enthalten: im Mittel:
2,091 g	2,112 g	Extract	1,781 %
10,45 „	10,14 „	Weingeist	8,29 Gew.-%
0,613 „	0,795 „	Glycerin	—
0,016 „	—	Zucker	0,124 %
0,585 „	0,630 „	Säure	0,531 „
0,198 „	0,203 „	Asche	0,172 „
	Das spec. Gewicht beträgt: (15° C).		
0,99073	0,99185		0,9934

c. California Burgundy.

Ein vollständig vergohrener Rothwein von prachtvoller Färbung, die jedoch von einem Theerfarbstoff — höchstwahrscheinlich von rosanilinsulfonsaurem Natrium — herrührt.

100 cc enthalten:		Deutsche Burgunder-Sorten enthalten im Mittel:
2,83 g	Extract	2,17 %
9,30 „	Weingeist	9,07 Gew.-%
0,90 „	Glycerin	—
—	Zucker	0,119 %
0,66 „	Säure	0,574 „
0,29 „	Asche	0,229 „
	Das spec. Gewicht beträgt: (15° C)	
0,9959		0,9950.

d. California Muscat.

Von diesem weissen Süssweine, der ganz den Charakter des einheimischen gleichnamigen Weines besitzt, lagen mir zwei Proben zur Analyse vor: a. von Herrn Dr. Heyer aus San Francisco mitgebracht; b. von Herrn Wentscher-Hamburg aus den vereinigten Staaten bezogen. Der Etikette zu Folge stammten beide Proben aus demselben

---

1) Berichte der deutsch. chem. Ges. 1885. pag. 426.

Weinhause einer der bedeutendsten Firmen von San Francisco und New York.

100 cc dieser Weine enthalten: a.	b.		Der europäische (griechische, sicilianische) Muscatwein enthält im Mittel:[1])
16,72 g	18,71 g	Extract	18,59%
16,49 „	14,09 „	Weingeist	13,02 Gew.%
0,883 „	1,517 „	Glycerin	0,33%
13,57 „	15,08 „	Zucker	13,60 „
0,35 „	0,37 „	Säure	0,58 „
0,33 „	0,30 „	Asche	0,40 „
		Das spec. Gewicht beträgt: (15° C)	
1,0398	1,0521		1,0657

e. California Best Sherry.

Ein Weisswein von geringer Süssigkeit, angenehmem Geschmack und Geruch.

100 cc enthalten:		Der einheimische Sherry enthält im Mittel:[2])
5,53 g	Extract	3,47%
14,67 „	Weingeist	17,01 Gew.%
0,825 „	Glycerin	0,60%
3,77 „	Zucker	1,53 „
0,44 „	Säure	0,53 „
0,33 „	Asche	0,46 „
	Das spec. Gewicht beträgt: (15° C)	
0,9995		0,9909

f. California Angelica.

Weiss und sehr süss; in seiner chemischen Zusammensetzung steht er wohl dem spanischen Weine (Malaga) und dem griechischen Muscat am nächsten, doch weicht er seinem Gesammtcharakter nach von diesen beiden, bei uns bekannten Weinen ab. Dieselben mögen aber vorläufig dem Angelica in Ermangelung eines besseren Analogons gegenüber gestellt werden.

1) J. König, Nahrungs- u. Genussmittel. I. pag. 238.
2) Ebenda.

100 cc enthalten:		Mittlere Zusammenstellung des: Malaga:	Griech. Muscat.
18,79 g	Extract	17,29%	18,59%
15,03 „	Weingeist	11,55 Gew.%	13,02 Gew.%
0,698 „	Glycerin	0,23%	0,33%
16,66 „	Zucker	13,17 „	15,45 „
0,31 „	Säure	0,42 „	0,58 „
0,260 „	Asche	0,35 „	0,40 „
	Das spec. Gewicht beträgt: (15° C)		
1,0476		1,0591	1,0657

g. California Portwein.

Besitzt die allgemeinen Eigenschaften des Portweins, übertrifft aber in Qualität die meisten Producte, die hier in Deutschland als Portwein im Handel sind. Die vorliegende Probe war ein rother Portwein.

100 cc enthalten:		Einheimischer Portwein enthält im Mittel:
12,17 g	Extract	6,17%
14,81 „	Weingeist	16,41 Gew.%
0,496 „	Glycerin	0,17%
9,70 „	Zucker	3,99 „
0,29 „	Säure	0,42 „
0,25 „	Asche	0,29 „
	Das spec. Gewicht beträgt: (15° C)	
1,0255		1,0045

h. California Zinfandel.

Diesen Rothwein hatte ich noch nicht zu untersuchen Gelegenheit. Wir besitzen jedoch bereits von demselben zwei Analysen, die ich hier folgen lasse.

100 cc enthalten: nach Stutzer[1]):	deFremery[2]):		Mittlere Zusammensetzung bekannter hies. Rothweine: Pfälzer:	Elsässer:	Französischer
2,426 g	2,13 g	Extract	2,677%	2,157%	2,341%

1) Repertorium der analyt. Chemie. 1882. No. 14.

2) Berichte der deutsch. chem. Ges. 1885. p. 426.

nach Stutzer:	de Fremery:		Pfälzer:	Elsässer:	Französischer:
9,45 g	9,8 g	Weingeist	8,36 Gew.%	8,88 Gew.%	7,60 Gew.%
0,376 „	0,565 „	Glycerin	—	—	0,588%
0,10 „	0,03 „	Zucker	0,067%	0,045 „	—
0,750 „	0,532 „	Säure	0,798 „	0,428 „	0,589 „
0,391 „	0,222 „	Asche	0,155 „	0,298 „	0,217 „
		Das spec. Gewicht beträgt:			
0,9830	0,99232		0,9944	0,990	0,9946.

Analyse eines californischen Grape Brandy.

Von G. Baumert-Halle.

Grape Brandy documentirt schon durch seine angenehme Blume seine Herkunft von Wein; ist demnach ein Cognac. Die mir von Herrn Dr. Heyer überlassene Probe enthielt in 100 cc:

38,36 g Weingeist
0,0312 „ Säure (als Essigsäure berechnet)
0,148 „ Extract
0,008 „ Asche

Die Farbe ist weingelb, der Geschmack mild. Fuselöl war nicht nachweisbar.

Das spec. Gewicht beträgt: 0,9352 bei 15° C.

Der bei uns im Handel befindliche Cognac enthält nach J. König:

61,4 Gew.% Alkohol
0,645% Extract
0,009 „ Asche.

Das spec. Gewicht beträgt: 0,8987.

Berichtigung

der Liste von Reptilien und Amphibien am Paraguay
von Dr. O. Boettcher.

In meiner Arbeit „Liste von Reptilien und Amphibien aus Paraguay“ in dieser Zeitschrift p. 213—248 finden sich als neue Arten aufgeführt und beschrieben p. 218 Micrablepharus glaucurus, p. 243 Paludicola edentula und p. 246 Bufo levicristatus. Diese drei Arten haben sich inzwischen als bereits beschriebene Formen ergeben, für welchen Nachweis ich meinem Freunde Hrn. G. A. Boulenger vom British Museum in London zu besonderem Danke verpflichtet bin.

Anstatt Micrablepharus glaucurus n. sp. ist der Name Micrablepharus Maximiliani (Reinhardt u. Luetken) einzufügen. Das Thier ist von den genannten Verfassern in Vidensk. Meddel. 1861 p. 211 Taf. 5 Fig. 6 als Gymnophthalmus Maximiliani beschrieben und abgebildet worden. Der Name der neuen Gattung Micrablepharus dagegen bleibt; unabhängig von mir hatte auch Boulenger die generische Verschiedenheit des G. Maximiliani von Gymnophthalmus s. str. erkannnt, aber noch keine Gelegenheit gefunden, diese Thatsache zu veröffentlichen.

Anstatt Paludicola edentula n. sp. wolle man Eupemphix Nattereri Steindachner (Sitz. Ber. Wien. Akad. d. Wiss. 48. Bnd. 1863 p. 189 Taf. 1 Fig 6—9 und Verhandl. Zool. Bot. Ges. Wien 1864 p. 271) lesen, worauf mich Boulenger und Dr. med. F. Müller-Basel aufmerksam gemacht haben. Boulenger's neueste Beobachtung hat überdies ergeben, dass die in Rede stehende Art überhaupt kein Cystignathide, sondern ein Bufonide ist und der Gattung nach mit dem Genus Engystomops Espada 1872 übereinstimmt. Da die Gattung Eupemphix Steindachner älteren Datums (1863) ist als Engystomops Espada (1872), so muss der letztere Name in die Synonymie verwiesen werden. Die Engystomops-Arten pustulosus (Cope), stentor (Espada) und Petersi Espada (vergl. Boulenger, Cat. Batr. Sal. II. edit. 1882 p. 275—277)

sind demnach unter Eupemphix Steindachner einzureihen, welche Gattung somit jetzt vier tropisch-amerikanische Vertreter besitzt.

Anstatt Bufo levicristatus n. sp. ist zu setzen Bufo crucifer Wied. juv. (Reise Brasil. Bnd. 2 p. 132; Boulenger l. c. p. 316). Die von mir beschriebenen Stücke aus Paraguay sind ausnahmslos Jugendformen mit noch schwach entwickelten Kopfcristen.

Nach Dr. F. Müller-Basel ist weiter Bothrops diporus Cope, vergl. oben p. 239, keine haltbare Speceis, nach Boulenger mein Cnemidophorus lemniscatus (Daud.) wahrscheinlich nicht diese Art, sondern Cn. ocellifer (Spix), beschrieben als Tejus ocellifer Spix in Anim. nova s. Spec. nov. Lacert. 1825 von Bahia, = Cnemidophorus Hugomi Reinhardt u. Luetken in Meddel. Nat. Foren. 1861 p. 231, = Cn. ocellifer Peters in Mon. Ber. Berlin. Akad. 1877 p. 412, da die Anzahl der Femoralporen nur auf die Spix'sche Art bezogen werden könne. Leider habe ich, um dies mit Sicherheit entscheiden zu können, die Exemplare nicht mehr in Händen.

Was endlich meinen Anolis chrysolepis aus Paraguay p. 215 anlangt, so hält ihn Boulenger nach meiner Beschreibung und nach Vergleich von Originalexemplaren des ächten A. chrysolepis D. B. bestimmt für eine neue Art. Sie mag A. meridionalis heissen.

Frankfurt (Main) 12. Nov. 85.

Dr. O. Boettger.

Krystallographische Beobachtungen an organischen Verbindungen.

III. Fortsetzung. Hierzu Tafel IV.
(Vergleiche diese Zeitschrift Bd. 51. S. 78, Bd. 52 S. 600 und Bd. 54. S. 102.

Von
O. Luedecke
in Halle a. d. Saale.

1. Das Cafféinmethyljodid.

Erhitzt man nach der Vorschrift von E. Schmidt[1]) künstliches oder natürliches Cafféin mit überschüssigem Jodmethyl im zugeschmolzenen Rohr auf 130° C und erhält die Temperatur während einiger Zeit auf dieser Höhe, so erstarrt nach dem Erkalten der Rohrinhalt zu einer gelblich gefärbten Krystallmasse. Nach dem Waschen mit starkem kalten Alkohol und Umkrystallisiren der restirenden farblosen Masse aus Wasser erhält man in durchsichtigen farblosen grossen Krystallen das Cafféinmethyljodid, welches von starkem Alkohol wenig und von Aether gar nicht gelöst wird. Sowohl die aus künstlichem Cafféin (I) wie die aus natürlichem (II) gehören dem triklinen System an und sind vollständig identisch. Aus den an den Krystallen des aus künstlichem Cafféin dargestellten Cafféinmethyljodid erhaltenen Messungen (I) ergiebt sich folgendes Axenverhältniss:

$$a : b : c = 0{,}6962 : 1 : 0{,}4161$$
$$\text{und } \alpha = 91^\circ 24{,}1' \; \beta = 105^\circ \, 8{,}7', \gamma = 91^\circ 55{,}9'$$
$$A = 91^\circ 58{,}6', B = 105^\circ 12{,}4', C = 92^\circ 22{,}8'$$

1) Liebig's Annalen Bd. 21, S. 286.

im vordern, rechten, obern Octanten. Es treten folgende Flächen in Combination:

c = OP 001, $b = \infty\breve{P}\infty$ 010, $s = \infty P'$ 110, S = $\infty' P$ $1\bar{1}0$, $p =$,P $\bar{1}11$ und sehr selten $a = \infty\bar{P}\infty$ 100. Die Krystalle sind zum Theil säulig in der Richtung der Axe c bei gleichartig ausgebildeten $\infty P'$ $\infty' P$ und $\infty\breve{P}\infty$ und be zurücktretenden OP (vergl. Fig. 1.), zum Theil tafelig nach OP bei nur schmalen Flächen $\infty' P$, $\infty P'$ und $\infty\breve{P}\infty$ und endlich manchmal tafelig nach $s = \infty P'$; im letztern Falle sind die übrigen Flächen sehr schmal. p = ,P ist immer sehr zurücktretend ausgebildet. Unter I finden sich die Winkelwerthe, welche an dem aus künstlichem Caffëin gebildeten Caffëinmethyljodid gemessen wurden, unter II diejenigen, welche an Krystallen gefunden wurden, welche aus natürlichem Caffëin von Schmidt dargestellt wurden.

		gemessen: I.[1]	gemessen: II.	berechnet:
c : b	= 001 : 010 =	88° 1,4'*	—	
S : b	= $\bar{1}10$: 010 =	57 44,3*	57°16'	
s : b	= 110 : 010 =	54 27,5*	—	
c : p	= 001 : $\bar{1}11$ =	38 54,4*	38 48	
c : S	= 001 : $\bar{1}10$ =	78 19,4*	—	
s : S	= $\bar{1}\bar{1}0$: $\bar{1}10$ =	67 48,3	67 44	67° 48,3'
p : S	= $\bar{1}11$: $\bar{1}10$ =	62 46,2	63 0	62 46,2
c : s	= 001 : 110 =	76 45		76 33,3
c : s	= 001 : $\bar{1}\bar{1}0$ =	103 34	—	103 26,7
p : b	= $\bar{1}11$: 010 =	68 10	—	68 3,5
p : s	= $\bar{1}11$: 110 =	92° 4	—	91 47

Die Maxima der Auslöschungen in c = OP bilden mit der Kante zu s einen Winkel von 60,4°, in s = 110 mit der Kante zu S = $1\bar{1}0$ einen Winkel von 19,5°; durch c sieht man eine optische Axe austreten; der innere Hyberbelsaum ist sehr lebhaft roth, der äussere sehr lebhaft blau gefärbt.

2. Saures oxalsaures Triacetondiamin.

Was die Darstellung dieses Salzes anbelangt, so vergleiche Heintz: Liebig's Annalen Bd. 203 S. 106 und 337.

1) Die besternten Winkel wurden der Berechnung zum Grunde gelegt.

Die farblosen, wasserhellen, glasglänzenden Krystalle krystallisiren im monoklinen System. In Figur 2 Tfl. IV ist die gewöhnlichste Combination, welche von a = ∞P̄∞ 100, b = ∞P̆∞ 010, c = OP 001, d = P̄∞ $\bar{1}01$, und s = ∞P 110 umschlossen wird, in parallel perspectivischer Projection dargestellt; gewöhnlich sind sie nach der Orthodiagonale gestreckt. Das Axenverhältniss ist

$$a : b : c = 0{,}9427 : 1 : 1{,}0605 \text{ und } \beta = 76^{0}33'$$

		Normalenwinkel Gemessen:	Berechnet:
100 : 110	= a : s	= 42° 31,0'*	
001 : $\bar{1}01$	= c : d	= 55 59,1 *	
$\bar{1}00$: 001	= a : c	= 76 33,0*	
010 : 100	= b : a	= 90 0,1	90°0'
: 001	= b : c	= 89 58,8	90 0
001 : 110	= c : S	= 80 27,0	80 8
$10\bar{1}$: 110	= d : S	= 62 30 cca	60 8

Die Maxima der Auslöschungen liegen in c und d orientirt zur Symmetrieebene ∞P̆∞ 010 und in derselben so, dass sie mit der Kante c/b = 001/010 einen Winkel von 6° bilden; gleichzeitig findet nach der Fläche ∞P̆∞ 010 eine höchst vollkommene Spaltbarkeit statt.

3. Sarkosinplatinchlorid.

Ueber die Darstellung dieses Körpers vergleiche E. Schmidt, Liebigs Annalen der Chemie Bd. 217 S. 270. „Ueber die Einwirkung von Salzsäure auf Caffëin."

Die Gestalten des Sarkosinplatinchlorids (Fig. 3. stellt die einfachste Form der Krystalle in einer Projection auf die zu ∞P normale Ebene dar) gehören dem monoklinen System an; es sind Combinationen von c = OP 001, s = ∞P 110, p = ∞P̆2 120[1]) und o = P $\bar{1}11$. Sie sind entweder tafelförmig nach c = oP oder kubisch durch Vorwalten von c = OP und s = ∞P; der letztere Charakter tritt noch mehr dadurch hervor, dass 110 : $1\bar{1}0$ gleich 90° ist.

1) p ist in der Figur nicht mit dargestellt.

Das Axenverhältniss ist

$$a : b : c = 1,0331 : 1 : 0,6747$$
$$\beta = 75^0\ 27,4'$$

			Normalenwinkel gemessen,	gerechnet
c : s	=	001 : 110	= 79° 46,3'*	
s : s	=	110 : $1\bar{1}0$	= 90 0,0*	
s : o	=	$\bar{1}10$: $\bar{1}11$	= 52 50,0*	
o : o	=	$\bar{1}11$: $\bar{1}\bar{1}1$	= 63 35,0	63° 51,4'
s : o	=	110 : $\bar{1}11$	= 98 5,0	98 16,0
s : o	=	$1\bar{1}0$: $\bar{1}11$	= 97 49,0	98 16,0
p : s	=	$\bar{1}\bar{2}0$: $1\bar{1}0$	= 71 31,0	71 33,0
p : s	=	$\bar{1}\bar{2}0$: $\bar{1}\bar{1}0$	= 19 10,0	19 27,0

Die Maxima der Auslöschungen liegen in c = oP 001 orientirt zu $\infty \bar{P} \infty$ 010.

4. Das Lupinidinplatinchlorid

ist von G. Baumert aus Lupinus luteus dargestellt worden: „Ueber das flüssige Alkaloid aus Lupinus luteus" in Liebig's Annalen der Chemie Bd. 224 S. 321. Derselbe leitet aus seiner Analyse:

	Berechnet:	Gefunden:
C	= 28,94	28,66
H	= 4,83	5,07
N	= 4,22	4,40
Pt	= 29,88	29,95
Cl	= 32,13	31,94
H_2O	= 5,15	5,52

die Formel $C_{16}H_{32}N_2PtCl_6 + 2H_2O$ ab. Die röthlichen Krystalle dieses Körpers gehören dem rhombischen Krystall-System an. Es stellt Figur 4 eine parallel perspectivische Projection dieser Krystalle in der Combination p = ∞P 110, b = $\infty \breve{P} \infty$ 010, und r = $\bar{P} \infty$ 101 dar. Sie sind in der Richtung der Vertialaxe gestreckt und haben das Axenverhältniss

$$a : b : c = 0,8852 : 1 : 1,1712,$$

welches aus folgenden besternten Winkeln abgeleitet wurde:

	Normalenwinkel gemessen	Normalenwinkel gerechnet
b : p = 010 : $\bar{1}10$ =	48° 29′*	—
r : r = 101 : $\bar{1}01$ =	105 50*	—
r : p = 101 : 110 =	53 26	53° 19,3′
p : p = 110 ; $1\bar{1}0$ =	82 46	83 2
p : p = $\bar{1}\bar{1}0$: $1\bar{1}0$ =	97 22	96 58

Die Maxima der Auslöschungen liegen auf den Säulenflächen zur Säulenkante orientirt.

5. Aethylsuccinylobernsteinsäure: $C_{12}H_{16}O_6$

Ueber die Darstellung derselben vergleiche „Wedel über einige Abkömmlinge des Acetessigesters" in Liebig's Annalen Bd. 219 S. 107. Die Gestalt der Krystalle ist je nach dem Lösungsmittel und der Concentration verschiedenartig ausgebildet. Aus der heissen wässrigen Lösung krystallisiren beim schnellen Erkalten sehr feine filzige Nadeln aus. Lässt man dagegen eine sehr concentrirte wässrige Lösung in der Wärme krystallisiren, so entstehen Krystalle von tafeligem Habitus. (z. Th. nach d, z. Th. nach s). Ihre Formen gehören dem rhombischen System an; sie haben das Axenverhältniss

$$a : b : c = 0{,}2450 : 1 : 0{,}6408;$$

die Figur 5 stellt eine Combination der einfachsten Gestalten in parallel-perspectivischer Projection dar: b = $\infty\breve{P}\infty$ 010, s = ∞P 110 und d = $\breve{P}\infty$ 101; ausserdem finden sich noch p = $\infty\breve{P}2$ 120, m = $\infty\breve{P}3$ 130 und δ = $^1/_2\breve{P}\infty$ 012; dieselben sind in der Figur nicht mit dargestellt.

	Normalen Winkel: gemessen	berechnet.
b : s = 010 : 110 =	76° 14′*	—
b : d = 010 : 011 =	57° 21′*	—
b : p = 010 : 120 =	64 18	63° 54′
b : m = 010 : 130 =	53 36	53 41
b : δ = 010 : 012 =	72 19	72 14
d : δ = 011 : 012 =	74 cca	74 53
p : s = 120 : 110 =	12 30 cca	12 20
p : m = 120 ; 130 =	10 40 cca	10 13

Die Maxima der Auslöschungen sind auf b orientirt zu den Combinationskanten zu d und s. Eine sehr vollkommene Spaltbarkeit geht parallel b = 010; ihr Schmelzpunkt liegt bei 126°5, kaltes Wasser löst sie in beträchticher Menge, heisses löst sie ebenfalls leicht, ebenso Alkohol, schwerer sind sie löslich in Aether und Benzol. Alle diese Lösungen reagiren sauer.

6. Das Allocaffëin.

Ueber die chemischen Verhältnisse dieses Körpers vergleiche Liebigs Annalen Band 224. „Schmidt und Schilling".

Die Krystalle gehören dem rhombischen System an; Figur 6 stellt eine gerade (auf OP) und Figur 7 eine parallel perspectivische Projection dar. Es sind Combinationen von a = $\infty\bar{P}\infty$ 100, b = $\infty\breve{P}\infty$, p = ∞P 110 und o = P 111, welche auf das Axenverhältniss

$$a : b : c = 0,6593 : 1 : 0,5402$$

zurückzubeziehen sind.

		Normalenwinkel: gemessen:		berechnet:	
o : o	= $111 : 1\bar{1}1$	= 41°	40'*		
o : p	= $111 : 110$	= 47	34*		
p : a	= $110 : 100$	= 32	6	31	48,6
p : a	= $1\bar{1}0 : 100$	= 32	8,3	31	48,6
p : a	= $\bar{1}10 : \bar{1}00$	= 32	8,2	31	48,6
p : a	= $\bar{1}\bar{1}1 : \bar{1}00$	= 32	6,2	31	48,6
p : b	= $110 : 010$	= 57	54,3	58	11,4
p : b	= $\bar{1}10 : 010$	= 57	49,7	58	11,4
p : b	= $\bar{1}\bar{1}0 : 0\bar{1}0$	= 57	55,0	58	11,4
o : o	= $111 : \bar{1}\bar{1}1$	= 84	21	84	52
b : o	= $010 : 111$	= 68	56	69	10
b : o	= $0\bar{1}0 : 1\bar{1}1$	= 69	17	69	10

Die Maxima der Auslöschungen liegen auf a = $\infty\bar{P}\infty$, b = $\infty\breve{P}\infty$ und p = ∞P zu der Säulenkante orientirt. Die Flächen o = P sind häufig nur einseitig vorn oder hinten ausgebildet, so dass die Krystalle den Eindruck monokliner Formen hervorrufen.

7. Das Atropin und Daturinplatinchlorid.[1])

$(C_{17}H_{23}NO_3Cl)_2 + PtCl_4$
(isomer dem folgenden)

In dem 54. Bande dieser Zeitschrift weist E. Schmidt nach, dass Atropin und Daturin in ihren Schmelzpunkten 115 — 115,5° C, ihrem optischen Verhalten, ihrer chemischen Zusammensetzung (nach der oben angegebenen Formel), und ihren Reactionen identisch sind. Die Krystalle der Platinsalze hat derselbe zuerst in schönen optisch und geometrisch genau bestimmbaren Krystallen hergestellt. Hierzu ist es nur erforderlich, die Lösung der salzsauren Salze (1 : 100 verdünnt) mit Platinchloridlösung zu versetzen und die so erzielte verdünnte Lösung freiwillig an der Luft verdunsten zu lassen. Auf diese Weise erhielt er die rothen Krystalle von mehreren Millimetern Durchmesser, welche weder im Aussehen, noch in der Art der Abscheidung, noch in der Zusammensetzung, noch in den Schmelzpunkten (207 — 208° C) von einander abweichen. Die an den Krystallen gemessenen Winkel stimmen hinlänglich mit einander überein, so dass auch auf krystallographischem Wege die Indentität des Atropin- und Daturinplatinchlorids erwiesen ist; das Krystallsystem ist das monokline; Figur 8 stellt die Formen des Daturinplatinchlorids dar $m = \infty P\ 110$, $d = -\bar{P}\infty\ 101$, $p = P\ \bar{1}11$, $n = \infty\bar{P}2\ 210$, Figur 9 die des Atropinchlorids, an welchem $n = \infty\bar{P}2\ 210$ gewöhnlich fehlt.

	Am Daturinplatinchlorid	und am Atropinplatinchlorid ist
a : b : c =	0,7229 : 1 : 0,4037	0,7219 : 1 : 0,3928
	$\beta = 76^\circ\ 14'$	$\beta = 76^\circ\ 31{,}4'$

1) Zur Ergänzung des in Band 54 S. 102 u. 103 Gesagten; vergl. auch Zeitschrift für Krystallographie Bd. 6 S. 267.

Normalenwinkeltabelle:

	Daturinplatinchlorid Gemessen:	Berechnet:	Atropinplatinchlorid Gemessen:	Berechnet:
m : m = 110 : $1\bar{1}0$ =	70° 11,7'*	—	70° 8,3'*	—
p : p = $\bar{1}11$: $\bar{1}\bar{1}1$ =	41 57,3*	—	41 1,2*	—
p : m = $\bar{1}11$: $\bar{1}10$ =	63 33,9*	—	64 13,8*	—
p : d = $\bar{1}11$: 101 =	59 0,0	59 59	59 6	58° 45
d : m = 101 : 110 =	58 57	58 45	59 16	59 12
n : n = 210 : $2\bar{1}0$ =	37 47	38 41	—	—
m : n = 110 : 210 =	16 12	15 45	—	—

Durch 101 erkennt man im Orthoskop, dass die Maxima der Auslöschungen nach der Symmetrieebene symmetrisch liegen. In dieser Arbeit weist sodann E. Schmidt weiter nach, dass das Atropin- und Daturinplatinchlorid mit dem Hyoscyaminplatinchlorid isomer sind; dasselbe krystallisirt jedoch, wie der folgende Artikel, zeigt, nicht monoklin sondern triklin.

8. Hyoscyaminplatinchlorid.[1])

$(C_{17}H_{23}NO_3HCl)_2 PtCl_4$ isomer mit Atropin- und Daturinplatinchlorid;

über die Darstellung vide Schmidt, Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften 54. Bd. S. 80.

Krystallsystem triklin; Figur 10 stellt die Krystalle in einer parallelperspectivischen Projection, ohne die seltenere Pyramide dar.

Beobachtete Flächen c = 001 OP, m = 110 ∞P', n = $\bar{1}10$. ∞'P, b = 010. ∞$\breve{P}$∞, l = 150. ∞$\breve{P}$'5, d = $0\bar{1}1$ '$\breve{P}$,∞; p = 7. 3. $\overline{24}$. $\frac{1}{8}$ $\bar{P}$,$^3/_7$; im vordern rechten obern Octanten ist:

A = 78° 49'; B = 105° 28'; C = 91° 30'.
α = 77° 58'; β = 106° 5'; γ = 94° 43,5' und das

Axenverhältniss ist a : b : c = 0,4803 : 1 : 1,0857.

1) Vergl. auch Zeitschrift f. Krystallographie Bd. VI. S. 268.

Normalenwinkel:	Beobachtet.	Berechnet.
$00\bar{1} : 010 = c : b =$	101° 11′*	—
$010 : \bar{1}10 = b : n =$	65° 58′*	—
$010 : 110 = b : m' =$	63° 31′*	—
$00\bar{1} : \bar{1}10 = c : n =$	70° 54′*	—
$0\bar{1}1 : 001 = d : c =$	40° 29′*	—
$110 : 001 = m : c =$	80° 41′	80° 59′
$010 : 150 = b : l =$	22° 45′	22° 44′
$110 : 150 = m : l =$	40° 42,5′	40° 45′
$00\bar{1} : 7.3.\overline{24} = c : p =$	37° 28′	37° 11′
$010 : 7.3.\overline{24} = b : p =$	71° 17′	71° 23′
$\bar{1}10 : 7.3.\overline{24} = n : p =$	103° 24′	104° 6′ ca.

Die Auslöschungen liegen auf den beiden Säulen n und m verschieden; auf m 6° gegen die Verticalaxe und auf n 14—16° gegen dieselbe Linie. In m findet ein schiefer Austritt der einen optischen Axe statt.

9. Das Amidotrimethyloxybutyronitril.

$C_{14}H_{30}N_4O_2PtCl_6$

Ueber die Darstellung dieses Salzes vergleiche Heintz Liebig's Annalen Bd. 192 S. 345. Die Krystalle gehören dem rhombischen System an; Figur 11 stellt die gewöhnliche Form derselben in parallell perspectivischer Projection dar[1]): p = P 111, n = ∞P̆3 130 und b = ∞P̆∞ 010; das Axenverhältniss ist

$$a : b : c = 0,8248 : 1 : 0,6570.$$

Normalenwinkeltabelle:	Gemessen:	Berechnet:
$p : p = 111 : 1\bar{1}1 =$	54° 23,7′*	—
$p : p = 111 : \bar{1}11 =$	67 18,3*	—
$n : n = 130 : \bar{1}30 =$	42 8 ca	44° 0′
$p : b = 111 : 010 =$	62 49	62 44

Die Krystalle haben Gypshärte und sind spaltbar nach ∞P̆∞; die Maxima der Auslöschungen liegen durch die Säulenflächen ∞P̆3 und das Pinakrid ∞P̆∞ beobachtet, parallel der Vertialalaxe c.

1) Das im Band 52 S. 605 ist hiernach zu corrigiren.

10. Das salzsaure Amidodimethylpropionsäure-Platinchlorid.[1])

$C_5H_{11}NO_2(HCl)_2 + PtCl_4$

Ueber die Darstellungsweise dieses Salzes vergleiche Heintz: Liebig's Annalen 198 S. 60.

Die Krystalle gehören dem triklinen System an; ihre Formen werden durch Figur 12 in parallelperspectivischer Projection dargestellt; sie sind säulenförmig in der Richtung der Axe a gestreckt. Im vorderen, rechten, obern Octanten ist

$$A = 104^0\ 5{,}9', \quad B = 110^0\ 23{,}8', \quad C = 88^0\ 18{,}8' \text{ und}$$
$$\alpha = 105^0\ 43', \quad \beta = 111^0\ 31', \quad \gamma = 82^0\ 46', \text{ während}$$
$$a : b : c = 0{,}8521 : 1 : 1{,}1472 \text{ ist.}^{2)}$$

Beobachtet wurden folgende Flächen: c = OP 001, b = $\infty\breve{P}\infty$ 010, p = P, $11\bar{1}$, f = $,\breve{P}'\infty$ 011, d = $'\breve{P},\infty$ $0\bar{1}1$, m = $\infty P'$ $1\bar{1}0$ und a = $\infty\bar{P}\infty$ 100.

Normalenwinkeltabelle:	Gemessen:	Berechnet:
a : b = 100 : 010 =	91° 41,2'*	—
a : c = 100 : 001 =	69 36,2*	—
b : c = 010 : 001 =	75 54,1*	—
a : m = 100 : $1\bar{1}0$ =	38 47,3*	—
c : f = 001 : 011 =	39 34,9*	—
b : f = 010 : 011 =	36 19	36° 19'
b : m = $0\bar{1}0$: $1\bar{1}0$ =	49 31	49 31,5
c : m = 001 : $1\bar{1}0$ =	83 18	83 32
a : f = 100 : 011 =	78 33	78 50,5
d : b = $0\bar{1}1$: $0\bar{1}0$ =	49 0	49 22
p : c = $11\bar{1}$: 001 =	100 48	100 39
p : b = $11\bar{1}$: 010 =	58 45	58° 47,5
p : a = $11\bar{1}$: 100 =	52 42	52 48.

Die Flächen sind gleich gross in der Domenzone ausgebildet, doch ist c häufig etwas grösser als die übrigen, vorn ist gewöhnlich p gross ausgebildet; mehrfach ist an

1) Das in Bd. 52. S. 602 ist nach dem vorliegenden zu ergänzen und zu erweitern.

2) nicht wie in Bd. 52 S. 602: a : b : c = 0,9239 : 1 : 1,1844; vergl. auch Zeitschr. f. Krystallographie Bd. VI S. 265.

Stelle derselben nur eine hohle Scheinfläche vorhanden. a und m treten der Grösse nach zurück. Die vollkommene Spaltbarkeit geht c parallel; die Maxima der Auslöschungen schliessen mit der Kante zu f in c einen Winkel von 6 ein. Die rothen Krystalle sind glasglänzend.

11. Salzsaures Diacetonalkamin-Platinchlorid.[1])

$C_{12}H_{32}N_2O_2PtCl_6$

Ueber die Darstellung vergleiche Heintz, Liebig's Annalen 183, 294.

Das in Bd. 54 S. 602 Berichtete ist zu streichen und dafür das Folgende zu setzen; die früheren Untersuchungen waren an mangelhaft ausgebildeten Krystallen gemacht, und die Messungen auf dem Wollastonschen Urgoniometer ohne Fernrohr vorgenommen. Das Salz krystallisirt nicht triklin, sondern monoklin, wie die folgenden an ausgezeichneten grossen Krystallen auf einem Fuess'schen grössern, mit 2 Fernrohren versehenen Goniometer gemachten Messungen beweisen, welche durch die optischen Untersuchungen bestätigt wurden.

In Figur 13 ist eine der häufigsten Combinationen in parallel-perspectivischer Projection dargestellt. Das Axenverhältniss ist

$$a : b : c = 1,1722 : 1 : 1,8138 \text{ und}$$
$$\beta = 82^0\ 0'.$$

Es wurden folgende Flächen beobachtet: c = OP 001, o = —P 111, p = P $\bar{1}$11, a = ∞P̶∞ 100, d = —$\frac{2}{3}$P̶∞ 203 und s = $\frac{1}{3}$P 11$\bar{3}$.

Normalenwinkeltabelle:	Gemessen:	Berechnet:
o : o = 111 : 1$\bar{1}$1 =	85° 8'*	—
p : o = $\bar{1}$11 : 111 =	73 54*	—
c : o = 001 : 111 =	62 46*	—
p : p = 11$\bar{1}$: 1$\bar{1}\bar{1}$ =	92 17	92° 26'
o : p = 111 : 11$\bar{1}$ =	45 17	45 37

---

1) Vergl. auch Zeitschrift f. Krystallographie Bd. VI S. 264.

Normalenwinkeltabelle:		Gemessen:	Berechnet:
c : p =	001 : $\bar{1}11$	= 71° 46′	71° 37′
a : c =	100 : 001	= 81 34	82 0
s : p =	$\bar{1}13$: $\bar{1}11$	= 31 5	31 19
s : c =	$\bar{1}13$: 001	= 41 cca	40 18
d : c =	203 : 001	= 41 45	41 46.

Die dunkelrothen, glasglänzenden Krystalle sind der Mehrzahl nach tafelige Blättchen nach c = OP, an den Seiten begrenzt von o = —P und theilweise von a = ∞P∞; werden die Krystalle dicker, so rundet sich allmählig c = OP und gleichzeitig stellen sich die andern Pyramiden und Domenflächen ein; viele von diesen Krystallen zeigen dann sehr gerundete Flächen; nur an diesen wurden die früheren Messungen auf einem unvollkommenen Instrumente ausgeführt. Die Spaltbarkeit ist sehr vollkommen nach c; Blättchen nach dieser Fläche zeigen die Maxima der Auslöschungen orientirt zur Symmetrieebene.

12. Salzsaures Pseudotriacetonalkamin-Platinchlorid.[1]

$$C_{18}H_{40}N_2O_2PtCl_6 + 5H_2O$$

Ueber die Darstellungsweise dieses Körpers vergleiche: Heintz, Liebigs Annalen Bd. 183 S. 304.

Die rothen glasglänzenden Krystalle gehören dem rhombischen System an: es ist

$$a : b : c = 0,8322 : 1 : 0,4594.$$

Fig 14 stellt einen Krystall in parallelperspectivischer Projection dar; an demselben ist a = ∞$\bar{P}$∞ 100, b = ∞$\breve{P}$∞ 010, m = ∞P 110 und q = $\breve{P}$∞ 011.

		Gemessen:
m : m =	110 : 1$\bar{1}$0 =	79° 36*
q : q =	0$\bar{1}$1 : 011 =	49 21*

1) Vergl. auch Zeitschr. f. Krystallographie Bd. VI S. 266.

13. Benzaldiacetonamin. [1])

$C^{13}H^{17}NO$

Ueber die Darstellungsweise siehe: W. Heintz; Liebig's Annalen Bd. 193 S. 62.

System monoklin:

$\beta = 84^0\ 5'$ und $a : b : c = 0{,}7303 : 1 : 0{,}3940$.

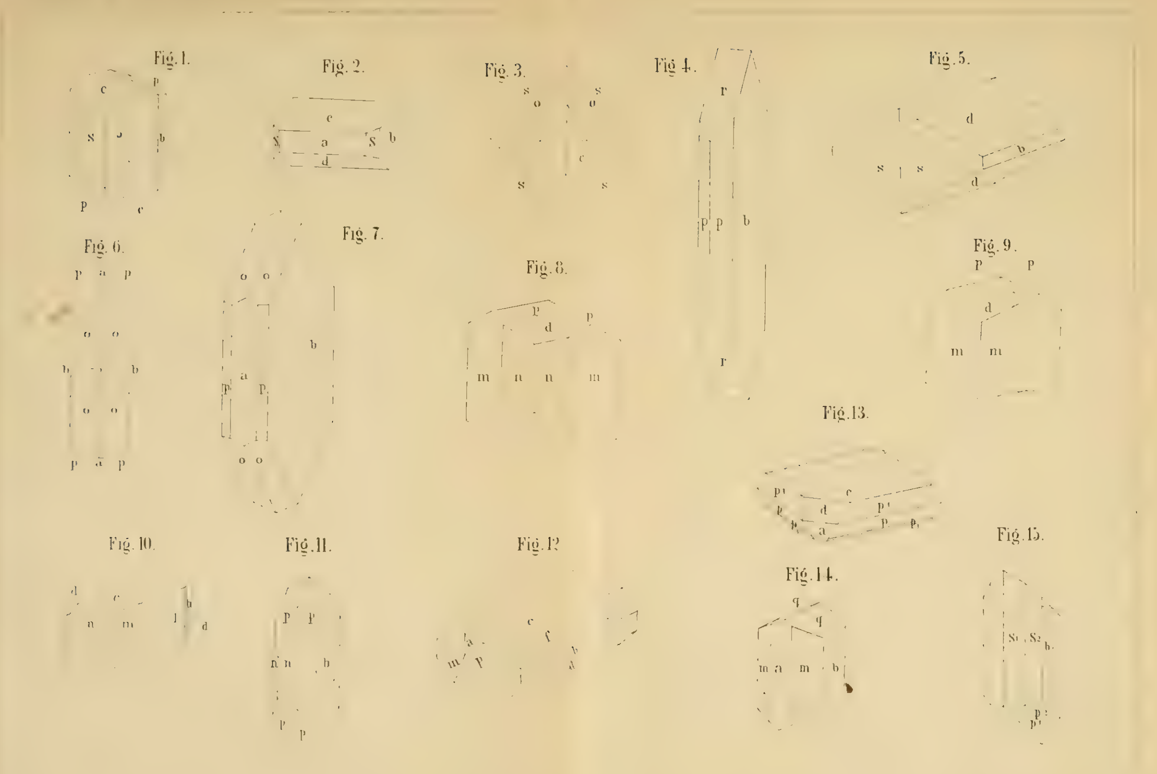
Beobachtete Formen: ∞P 110 = $S_,$; P, $\bar{1}11$ = p'; $\infty P\infty$, 010 = b; $\infty P2$, 120 = S_2; 2P2, 121 = p_2; diese Form ist in Figur 15 in parallelperspectivischer Projection dargestellt.

Normalenwinkel:

						Gemessen:	Berechnet:	
$p_,$	:	$p_,$	=	$\bar{1}11$: $\bar{1}\bar{1}1$	=	39^0 40,8'*	—	
$p_,$	:	S'	=	$\bar{1}11$: $\bar{1}10$	=	59^0 39'*	—	
$S_,$	:	$S_,$	=	110 : $1\bar{1}0$	=	71^0 59,2'*	—	
p_2	:	p_2	=	$\bar{1}21$: $\bar{1}2\bar{1}$	=	72^0 26'	71^0 38'	
p_1	:	p_2	=	$\bar{1}11$: $\bar{1}21$	=	15^0 28'	15^0 58,5	Bestimmung von H. Dr. Scheibe.
p_2	:	b	=	$\bar{1}21$: 010	=	53^0 47'	54^0 11'	
S_2	:	b	=	120 : 010	=	34^0 46,5'	34^0 32,5'	

Die Krystalle sind säulenförmig nach ∞P ausgebildet, haben grosse Hohlräume mit Mutterlaugeneinschlüssen, weswegen Schliffe nicht daraus gemacht werden konnten; die Auslöschungen im Klinopinakoid bilden mit der Säulenkante 40^0 (Vielfach wiederholte Bestimmungen von Herrn Dr. Scheibe.) in den Säulenflächen liegen sie symmetrisch zu der Symmetrieebene und bilden mit der Verticalaxe 20^0 (Scheibe).

1) Nach Messungen an vollkommeneren Krystallen als Bd. 52 S. 604, vergl. auch Zeitschr. f. Krystallographie: Bd. VI S. 266.



Luedecke del.

Lith Anst v H Springer, Leipzig

Ueber die jährliche Korkproduction im Oberflächenperiderm einiger Bäume

von

Albert Gerber

aus Tennstedt (Prov. Sachsen).

Einleitung.

Wie früh[1]) man auch den Kork zum Gegenstande microscopischer Untersuchungen gemacht hat, so datirt eine streng wissenschaftliche, anatomische Untersuchung dieser eigenartigen und in so vielen Beziehungen höchst interessanten Gewebeform erst von der Mitte dieses Jahrhunderts, wo durch die Arbeiten von Hugo v. Mohl,[2]) Hanstein,[3]) und Sanio[4]) Genaueres über den Bau und die Entstehung bekannt wurde. War nun zwar durch Sanio die Entwicklung des Korkes in ausgezeichneter Weise klargelegt, so blieb doch nach andern Richtungen noch manches Dunkel, und stand das Korkgewebe besonders in Bezug auf die

1) Sachs, Geschichte der Botanik, S. 247, giebt an, dass Hooke in seiner Micrographia or some physiological descriptions of minute bodies, made by magnifying glasses, 1667, den Kork microscopisch untersuchte und an ihm zuerst die zellige Structur eines Pflanzentheiles entdeckte.

2) Mohl, Untersuchungen über die Entwicklung des Korkes und der Borke auf der Rinde der baumartigen Dicotylen. Vermischte Schriften, S. 212—232.

3) Hanstein, Untersuchungen über den Bau und die Entwickelung der Baumrinde, 1853.

4) Sanio, Vergleichende Untersuchungen über den Bau und die Entwickelung des Korkes. Pringsheim, Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. II. Bd. 1860.

Kenntniss seines histologischen Baues allen anderen Gewebeformen nach. In dieser Hinsicht wurde in neuester Zeit durch die Arbeit F. v. Höhnel's[1]) ein bedeutender Schritt gethan, der mit Hilfe befriedigend sicherer Reagentien eine genaue Untersuchung der Korkzellwandungen, durch welche dieses Gewebe ja seine höchste Bedeutung im Pflanzenreiche hat, vornahm. Immerhin aber harren doch noch eine ganze Anzahl von Detailfragen ihrer Lösung. So hat man auf die Weiterentwicklung des Korkes und auf den jährlichen Zuwachs und Ersatz desselben nur beiläufig sein Augenmerk gerichtet, und es finden sich in der Literatur hierüber nur spärliche und ungenügende Notizen. Insbesondere schien die Kenntniss von der Erneuerung und Verstärkung eines Gewebes von so exquisiter physiologischer Bedeutung wie der Kork von Interesse zu sein.

Es soll die vorliegende Arbeit versuchen, in dieser Richtung eine Lücke auszufüllen: ich stellte mir die Aufgabe, die Stärke des jährlichen Zuwachses im Oberflächenkorke, die Art und Weise seiner Ausbildung, speciell die Frage einer Jahrringbildung zu entscheiden, eine Aufgabe, die ich bei 31 dicotylen Holzpflanzen verfolgte. Auf die Stärke und Ausbildungsweise der Jahresproductionen hat man nämlich bisher nur beiläufig sein Augenmerk gerichtet, und der Untersuchung auf Jahrringbildung, wie sie seit langer Zeit allgemein im Holz und neuerdings auch im Bast[2]) bekannt ist, waren vor mir nur die Oberflächenkorke von Betula alba und Quercus suber unterzogen worden.

Angeregt wurde diese Arbeit durch Herrn Prof. Dr. Kraus, unter dessen gütiger Leitung ich dieselbe im botanischen Institut zu Halle ausführte. Mit Vergnügen ergreife ich hier die Gelegenheit, meinem hochverehrten Lehrer für sein freundliches Bemühen um den Fortschritt der Arbeit und manchen werthvollen Rath meinen Dank auszusprechen.

---

1) Höhnel, Ueber Kork und verkorkte Gewebe überhaupt. Sitzb. der k. Akad. der Wissensch. LXXVI. Bd. Jahrg. 1877.

2) C. Hielscher, Ueber den jährlichen Bastzuwachs einiger Bäume. Inaug. Dissert. Halle 1882.

I. Allgemeiner Theil.

Während man bei sämmtlichen dicotylen Holzpflanzen im Holzkörper die einzelnen Jahresproductionen dadurch erkennen kann, dass die zu Anfang der Vegetationsperiode gebildeten Elemente in mehr oder weniger auffallender Weise different sind von den gegen Ende der betr. Vegetationsperiode gebildeten, lässt sich in gleicher Weise etwas Allgemeines über die jährlichen Korkzuwachse nicht sagen; nicht bei allen Korken und zu allen Zeiten lassen sich Unterschiede zwischen den Frühlings- und Herbstelementen finden, vielmehr hat man drei verschiedene Gruppen zu unterscheiden:

1. Korke, welche solange, bis das Korkcambium infolge beginnender innerer Peridermbildung abstirbt, einen jährlichen Zuwachs erhalten, dessen jüngste Elemente verschieden sind von den ältesten, Korke also, bei denen dauernd eine Unterscheidung von Jahresringen und von Früh- und Spätkork möglich ist. Von den untersuchten Korken gehören hierher die von Betula alba L., Betula papyracea L., Corylus Avellana L., Corylus Colurna L., Ostrya virginica L., Acer campestre L., Robinia Pseudacacia L. und Gymnocladus canadensis Lam.

2. Korke, deren Phellogen differente Zellen zu Anfang und zu Ende nur der ersten Korkbildungsperiode, vom zweiten Jahre ab aber stets gleichwerthige und zwar solche bildet, die dann völlig mit den Spätkorkzellen des ersten Jahres im Bau übereinstimmen. Diesem Typus gehören von den untersuchten Korken an die von Quercus Cerris L., Fagus silvatica L., Ulmus effusa Willd., Juglans nigra L., Acer Pseudoplatanus L., Aesculus Hippocastanum L., Prunus Cerasus L.

3. Korke, die jährlich einen Zuwachs erhalten, der stets aus gleichartigen Elementen besteht, bei denen daher eine Unterscheidung von Jahresringen unmöglich ist. Diesem Typus fallen von den von mir untersuch-

ten Korken zu die von Quercus pedunculata Willd., Castanea vesca Gaertn., Betula fruticosa Pall., Alnus incana Willd., Alnus glutinosa Gaertn., Carpinus Betulus L., Platanus occidentalis L., Acer Negundo L., Salix viminalis-purpurea Wm., Populus tremula L., Tilia parvifolia Ehrh. Tilia argentea Desf., Liquidambar styraciflua L., Fraxinus excelsior L., Pyrus prunifolia Willd., Gleditschia triacanthos L.

Tritt ein Unterschied zwischen den älteren und den jüngeren Korkzellen einer Jahresproduction auf, sei es dauernd, oder nur in dem Korke des ersten Jahres, so kann derselbe zunächst darin bestehen, dass die älteren Elemente grösser, weitlumiger sind als die jüngeren; dann auch, dass jene dünnwandiger sind als diese, welcher Fall jedoch meist mit dem ersten combinirt vorkommt, so dass zu Anfang der Korkbildung also dünnwandige, weitlumige, ja sogar radial gestreckte Korkzellen gebildet werden, die gegen Ende der Vegetationsperiode an Grösse ab, an Wandstärke zunehmen, und schliesslich nur noch derbwandige und tafelförmig abgeplattete Zellen aus dem Phellogen entstehen. Häufig kommt auch noch der Umstand hinzu, der die Unterscheidung der Korkjahresringe erleichtert, der nämlich, dass die weitlumigen Zellen keinen gefärbten Inhalt besitzen, höchstens gefärbte Wände zeigen, während die derbwandigen farbigen Inhalt besitzen. Endlich kommt noch der Fall vor (Gymnocladus canadensis), dass sich die Frühzellen nur durch stärkere und braungefärbte Wandungen, nicht aber durch Grösse von den Spätkorkzellen unterscheiden.

In den zuerst angeführten Unterschieden zwischen Frühkork und Spätkork finden wir also Analoga zu den Differenzen zwischen Frühlings- und Herbstholz. Bei der centrifugalen Bildung des Holzes und der centripetalen des Korkes ist jedoch die gegenseitige Lage der jüngeren und älteren Elemente im Korke eine umgekehrte als im Holze. — Trotz der genauen sonstigen Analogie wähle ich jedoch beim Korke nicht eine analoge Bezeichnung, weil die Korkbildung zeitlich nicht mit der Holzbildung zusammenfällt, sondern, wie seit Sanio bekannt ist, bedeutend später als diese beginnt. Anstatt daher von Frühlings- und Herbstkork zu

reden, möchte ich die Bezeichnung „Frühkork“ und „Spätkork“ wählen.

Was den Grad der Unterschiede zwischen Früh- und Spätkork anbetrifft, so findet in den meisten Fällen ein ganz allmählicher Uebergang von den Früh- zu den Spätkorkzellen statt, ähnlich wie bei den Holzjahresringen. Nur bei Betula alba und B. papyracea finden, wie wir im speciellen Theile sehen werden, bei den Korkproductionen späterer Jahre keine Uebergänge statt. — Auf die Frage nach der Ursache der Jahrringbildung werde ich im speciellen Theile beim Birkenkorke eingehen, bei dem ich auf experimentellem Wege zu einem sicheren Resultate nach dieser Richtung zu kommen hoffte.

Ein wesentliches Abweichen der Korkelemente späterer Jahresbildungen von den im 1. Jahre gebildeten konnte, abgesehen von den nachträglichen Veränderungen, nicht gefunden werden, ausser dass die in späteren Jahren gebildeten Korkzellen in peripherischer Richtung grösser als die des 1. Jahres sind, was darin seinen Grund hat, dass das Phellogen dem Dickenwachsthum der unter ihm liegenden Gewebe durch tangentiale Streckung folgt. Selbst die Beschaffenheit der Korkzellwandungen, die ich nach den Methoden v. Höhnel's untersuchte, bleibt später auch in Bezug auf die Stärke der einzelnen Lamellen und ihrer Constitution eine wesentlich constante. Bei allen von mir untersuchten Korkschichten fehlten die von v. Höhnel als Phelloid bezeichneten nicht verkorkten Gewebslagen, dieselben waren nur echtes Korkgewebe.

Die nachträglichen Veränderungen älterer Korkzellen werden zunächst durch das Dickenwachsthum der unter dem Periderm befindlichen Gewebe und den dadurch bewirkten Druck veranlasst. In radialer Richtung werden die Korkzellen zusammengepresst, was besonders deutlich an den Radialwänden der dünnwandigen Korkzellen in der Art von Verbiegung und Undulirung hervortritt. Hand in Hand mit dieser Zusammenpressung in radialer findet eine Streckung der Korkzellen in peripherischer Richtung statt, und zwar vergrössern sich hierbei die Periklinen auf Kosten

der Antiklinen. Bei einer sehr grossen Anzahl derbwandiger Korke, wo eine Streckung in dieser Art ungleich schwieriger als bei dünnwandigen und dann auch nicht genügend stattfinden kann, ist in dem anatomischen Bau eine Einrichtung gegeben, dass die Korkzellen in einfachster Weise dem Gesammtdickenwachsthume in ziemlich ergiebigem Maasse folgen können. Es stossen hier nämlich die Tangentialwandungen benachbarter Korkzellen nicht auf einander, sie treffen vielmehr ziemlich genau und regelmässig die Radialwände in der Mitte, nach welcher diese winklig bis bogig ausspringen. Die Radialwände einer Korkschichte verlaufen demnach in einer Zickzacklinie, an deren Ecken die Tangentialwände abwechselnd auf der einen und der anderen Seite sich anlegen. Die beiden Zickzacklinien der Radialwände einer radial auf einander folgenden Korkzellreihe verlaufen dabei in umgekehrtem Sinne, so dass dadurch beim vollständigen Zusammenpressen die Tangentialwände einer Korkzelle an beiden Seiten je um die Grösse einer halben Radialwandung zunehmen können. Diese Einrichtung, welche dem Korke neben der Fähigkeit, dem Dickenwachsthum bis zu einem gewissen Grade folgen zu können, auch eine bedeutendere mechanische Festigkeit verleiht, fand ich in mehr oder weniger reglmässiger Weise bei dem Gesammtkorke von Quercus Cerris, Aesculus Hippocastanum, Prunus Cerasus, Castanea vesca, Betula fruticosa, Alnus glutinosa, Alnus incana, Carpinus Betulus, Liquidambar styraciflua, Gleditschia triacanthos, Gymnocladus canadensis und dem Spätkorke von Betula alba, B. papyracea, Corylus Avellana, Robinia Pseudacacia.

Eine andere nachträgliche Veränderung des Korkgewebes zeigt sich bei den Korken, bei denen die älteren Korkzellen braunen Inhalt führen. Solange die Epidermis und eventuell auch Parenchymzellreihen den Kork noch überlagern, ist die Intensität der Färbung in der äussersten Zelle am bedeutendsten und nimmt allmählich nach innen ab. Ist aber die Epidermis zerrissen und abgeschülfert und beginnen sich die äusseren Korkzellen zu strecken, so zeigen diese überhaupt keinen sichtbaren Inhalt mehr. Nach innen

tritt dann Inhalt auf, dessen Färbungsintensität bis zu einem Maximum zunimmt, von dem sie dann wieder nach den jüngeren Korkzellen, die überhaupt noch keinen gefärbten Inhalt führen, abnimmt. Höhnel[1]) machte bereits auf diese Erscheinung aufmerksam und legte bei ihrer Erklärung besonderes Gewicht auf das Zerreissen der mehr oder weniger stark verholzten und daher spröderen und der Streckung nicht folgenden Cellulose- und Mittellamelle. Vor allen Dingen kommt es jedoch, wenn man das Verschwinden des braunen Inhalts in den äussersten Korkzellen durch ein Zersetzt- und Ausgewaschenwerden desselben erklären will, darauf an, dass die Suberinlamelle für Luft und Wasser in einem gewissen Grade durchdringbar wird, da an ein Zerreissen gerade dieser Lamelle wegen ihrer grösseren Elasticität zunächst nicht gedacht werden kann, und ein solches auch noch nicht beobachtet werden konnte.

Sowohl durch das Dickenwachsthum der unter dem Korke liegenden Gewebe als auch durch äussere Einflüsse wird das schliesslich noch als eine nachträgliche Veränderung der Gesammtkorkschichte zu erwähnende Abschülfern von Korkzellen bedingt. Da der Kork als todtes Gewebe dem Dickenwachsthum direct gar nicht, wohl aber indirect, wie wir oben gesehen haben, jedoch auch dann nur bis zu einem gewissen Grade folgen kann, so beginnt, nachdem die Epidermis bereits einem gleichen Geschick anheimgefallen ist, die Korkschichte mehr oder weniger tief radial einzureissen und sich dann in einzelnen Zellen oder in ein- bis mehrschichtigen Blättchen, die dann schon dem unbewaffneten Auge leicht erkenntlich sind, abzuschülfern. Unter dem Microscope kann man dies bei fast allen Korken, auch bei solchen, die dem Auge äusserlich ganz glatt erscheinen, deutlich wahrnehmen an Korklagen, die eben im Begriffe sind abzublättern, oder an Membranresten bereits abgeworfener Zellen. Bei solchen Korken, deren Jahresproductionen aus dünnwandigem Früh- und derbwandigem Spätkork bestehen, findet gewöhnlich das Ablösen durch Einreissen der dünnen Radialwände des Früh-

1) A. a. O. S. 90 u. f.

korkes statt, und werden dann regelmässig ganze Jahresproductionen und zwar der Frühkork des einen und der Spätkork des vorhergehenden Jahres abgestossen. — Dass endlich auch äussere Einflüsse wesentlich beim Abschülfern mitwirken, geht schon daraus hervor, dass an der Wetterseite, wo ja auch das Abschülfern der Epidermis beginnt, das Abblättern von Korklagen häufig am intensivsten ist. Sehr gewöhnlich wird dieses auch durch kleine pflanzliche Organismen, Algen und Pilze, wesentlich befördert, indem diese auf manchen Rinden zu Legionen schmarotzen und dabei sich zwischen Korkzellen einzwängen und so dieselben loslösen.

Die Stärke des Abschülferns von Korkzelllagen ist sehr verschieden; bei einigen Korken gleich Null, kann sie bei anderen sehr bedeutend sein. Bei einer bedeutenden Anzahl ist das Ablösen so energisch, dass trotz fortdauernder Neubildung von Korkzellen entweder gar keine, oder nur eine ganz geringe Zunahme zu constatiren ist. In solchen Fällen ist dann auch das Bestimmen der jährlichen Korkproduction geradezu unmöglich, wenigstens wenn Früh- und Spätkork sich nicht unterscheiden, da auch die Stärke des ev. jährlich gebildeten Phelloderms zu unregelmässig, und schwierig und häufig gar nicht zu ermitteln ist, als dass man hier einen Anhalt finden könnte.

Was die Stärke des jährlichen Korkzuwachses selbst betrifft, so ist diese eine sehr verschiedene. Von der Bildung nur einer Korkzellreihe (Salix) im Jahre, kann sie sich bis auf gegen 100 (Quercus suber) belaufen. Im Allgemeinen gilt, dass die Production des 1. Jahres am stärksten ist, im 2. Jahre aber geringer wird, sich aber dann in den folgenden Jahren constant erhält oder nur wenig abnimmt. Dass nach dem Abwerfen der schützenden Oberhaut eine stärkere Korkproduction eintritt, wie man leicht anzunehmen geneigt sein mag, konnte ich nicht finden. Wahrscheinlich dass die Epidermis nicht früher abgeworfen wird, als bis das darunter befindliche Korkgewebe wirklich verkorkt ist und die schützende Kraft der Epidermis selbst besitzt. Den Fall, dass die Energie der Korkbildung sich

zunächst mit den Jahren steigert, fand ich bei den von mir untersuchten Korken nur in einem Falle, nämlich bei Acer Negundo.

Als ein ziemlich allgemeingiltiges Gesetz lässt sich constatiren, dass die Zahl der Zellreihen einer Jahresproduction in umgekehrtem Verhältnisse zu der Stärke der Korkzellwandungen steht, wodurch also die Mächtigkeit der Korkschichte in engster Beziehung zu der Beschaffenheit der Wandungen steht. Derselbe Effect, der in dem einen Falle durch eine grosse Anzahl dünnwandiger Korkzellen hervorgebracht wird, wird im andern Falle durch eine geringe Anzahl derbwandiger und daher resistenterer erzielt. Ist nun auch die Stärke der Jahresproduction bei ein und derselben Art normaler Weise constant, so ist sie meistens schon bei den verschiedenen Arten einer Gattung sehr variabel — Ausnahme machen die Arten der Gattung Salix — wofür als frappantestes Beispiel Quercus suber und Qu. pedunculata angeführt sein mögen. Dass die Gattungen einer Familie im Bau und der Mächtigkeit der jährlichen Korkproduction übereinstimmen, konnte ich überhaupt nicht finden. So schön z. B. auch die Arten der Gattung Salix hierin mit einander übereinstimmen, so weichen sie doch ganz bedeutend von der Gattung Populus ab, bei der dann auch schon wieder die einzelnen Arten nicht mehr übereinstimmen.

II. SPECIELLER THEIL.

1. Gruppe.

Betula alba.

Neben dem Korke von Quercus suber ist wohl keiner mehr untersucht als der von Betula alba. Die Literatur desselben hat von Höhnel in dem seiner oben angeführten Abhandlung angefügten Abschnitte „Ueber den Birkenkork" die nöthigen Berichtigungen und Klarlegungen erfahren, so dass ich mich hier auf einige Bemerkungen beschränken kann.

Am Ende des ersten Jahres besteht die Korkschicht aus 10—12 Reihen derbwandiger Korkzellen, die noch keine Differenzirung in Früh- und Spätkork zeigen. Eine solche Differenz in der Bildung konnte ich, wie v. Höhnel, an einer Reihe verschiedener Individuen bereits vom zweiten Jahre ab verfolgen, wo die zuerst gebildeten Korkzellen sich durch etwas bedeutendere Grösse ihres radialen Durchmessers, aber noch nicht durch geringere Stärke ihrer Wandungen von den später gebildeten unterscheiden. Dass eine solche Differenzirung unter Umständen erst im dritten Jahre oder noch später eintritt, wie einige Beobachter behaupten, mag wohl sein, da die wirkenden Factoren, ev. Spannungen, zu verschiedenen Zeiten einsetzen können. Vom zweiten Jahre ab wird die Bildung von Früh- und Spätkork dadurch immer deutlicher, dass die Zellen des ersteren in den späteren Jahresbildungen an Stärke der Wandungen ab-, an Weitlumigkeit aber zunehmen. Hiermit geht Hand in Hand, dass die Uebergänge vom Früh- zum Spätkork immer geringer werden und schliesslich ganz verschwinden, wenn man absieht von älterem Spätkorke, bei dem infolge nachträglicher Dehnung die Wandungen kaum noch etwas stärker sind als die des Frühkorkes. Von dem dünnwandigen Frühkorke werden in jedem Jahre 2—3, vom derbwandigen Spätkorke 4—5 Zellen gebildet. Das Abwerfen von Kork findet durch Einreissen im Frühkorke statt und zwar an seiner Grenze gegen den Spätkork des vorhergehenden Jahres, so dass sich hier Blätter ablösen, die aus der Korkproduction eines Jahres bestehen. Selbstverständlich findet sich von der Zeit ab, wo die Epidermis abgeworfen wird, im Korke eine geringere Anzahl von Jahresringen als im Holze. Die Angaben von Mohl[1]) und Merklin[2]), dass die Zahl der Zonen im Korke eine grössere als die der Jahresringe im Holze sei, können nach meinen Beobachtungen nicht richtig sein. Die peripherische Streckung der Korkzellen bei zunehmendem Dickenwachsthum der unter dem Korke

---

1) A. a. O. S. 222.

2) Merklin, Mélanges biologiques, St. Petersburg 1875.

befindlichen Gewebe wird dadurch erleichtert, dass die Tangentialwände die Radialwände in der Mitte, nach welcher diese in einem Winkel ausspringen, treffen, und sich infolge dessen beim Zusammenpressen jede um die Länge einer Radialwand vergrössern kann. Diese Einrichtung ist jedoch nur beim derbwandigen Spätkorke vorhanden; die Frühkorkzellen, mehr oder weniger dicht mit Betulin erfüllt; werden trotz ihrer Dünnwandigkeit in viel geringerem Maasse zusammengepresst.

Hatte zuerst Kraus[1]) und später Sachs[2]) für die Verschiedenheit der Frühlings- und Herbstholzbildung den Grund in regelmässigen Veränderungen der Spannungsverhältnisse zwischen Holz und Rinde vermuthet und hatte H. de Vries[3]) diese Annahme nach seinen Versuchen bestätigt, so lag es nahe, die in so vielen Beziehungen ganz analoge Bildung von Früh- und Spätkork im Oberflächenperiderm einiger Laubbäume auch dem Einfluss des Radialdrucks zuzuschreiben, den anfänglich die Epidermis, später aber in höherem Maasse ältere Korkschichten auf das Phellogen bei dem fortgesetzten Dickenzuwachs der unter demselben befindlichen Gewebe ausüben. Ich stellte daher an Betula alba, die ich wegen der grossen Verschiedenheit zwischen Früh- und Spätkork besonders in älteren Stadien am geeignetsten dafür hielt, Versuche in ähnlicher Weise an, wie sie H. de Vries seinerzeit zu dem erwähnten Nachweise ausgeführt hatte. An zwei Birkenbäumen des botanischen Gartens zu Halle brachte ich Ende April 1883 vor Beginn der neuen Vegetationsperiode in der verschiedensten Höhe cr. 1 cm breite Ligaturen in der Weise an, dass ich die betreffenden Stellen mit Bindfaden, dessen Schraubenwindungen ich dicht auf einander folgen liess, fest umwand. Anfangs Juli löste ich einen Theil der Ligaturen, während ich den anderen bis zum October, wo die Bäume bereits

---

1) Kraus, Bot. Ztg. 1867. S. 142.

2) Sachs, Lehrbuch der Botanik. 4. Aufl. S. 625 Anm.

3) Hugo de Vries, Ueber den Einfluss des Druckes auf die Ausbildung des Herbstholzes. Flora 1872. S. 241—246.

das Laub abgeworfen hatten, bestehen liess, und schritt dann zur Untersuchung. An den jüngeren Stellen allgemein und auch an den älteren da, wo ich schwachen Bindfaden angewendet hatte, zeigte sich das Rindenparenchym völlig erstorben, und zwar musste es theilweise gleich nach dem Einschnüren zu Grunde gegangen sein. Es hatte nämlich an vielen Stellen in dieser Vegetationsperiode überhaupt keine Korkbildung stattgefunden, wie ich mich durch Vergleichung mit Stellen etwas ober- und unterhalb der Ligaturen leicht überzeugen konnte. An anderen Stellen war das Rindenparenchym erst im Laufe der Vegetationsperiode abgestorben, da hier gegenüber den normal wachsenden Stellen eine nur wenige Zelllagen mächtige Korkschichte gebildet worden war. Aber stets zeigten die 2—3 ältesten dieser Zelllagen die Beschaffenheit des Birkenfrühkorkes und unterschieden sich in der gewöhnlichen Weise von den 1—3 noch gebildeten Spätkorkzellen. An den Stellen, wo das Rindenparenchym bei einem geringeren Drucke noch lebensthätig erhalten war, was besonders zwischen zwei auf einander folgenden Schraubengängen des Bindfadens der Fall war, hatte eine ganz normale Korkbildung wie auch ober- und unterhalb der Ligatur stattgefunden, und es zeigte dieselbe 2—3 Zellreihen Früh- und 4—5 Spätkork. Eine Verminderung des Lumens und eine Verstärkung der Membranen der Frühkorkzellen zeigte sich nirgends. — Den Nachweis, dass bei künstlich vermehrtem Drucke vom Phellogen zu einer Zeit Spätkork gebildet wird, wo unter normalen Bedingungen Frühkork entsteht, konnten meine Versuche also nicht liefern. Es berechtigt jedoch dies Resultat nicht zu einer Leugnung jeder Beziehung zwischen Rindenspannung und Jahrringbildung im Kork, da ein solcher experimentaler Nachweis dadurch ungenau, wenn nicht unmöglich ist, da bei der Unkenntniss der Grössen der normalen Spannung zu den verschiedenen Zeiten der Druck dem allgemeinen Dickenzuwachs entsprechend sich nicht künstlich gerade in der nöthigen Weise vermehren oder vermindern lässt, und folglich stets unnatürliche Bedingungen geschaffen werden. Gegen das Bestehen einer Beziehung spricht auch sicher nicht, dass nicht an allen Oberflächen-

korken Jahrringe zu finden sind, da die Beschaffenheit der betreffenden Korke, sei es durch zeitiges Einreissen in der Längsrichtung, sei es durch grössere Dehnbarkeit in tangentialer Richtung, eine Steigerung der Spannung im Herbst nicht zulassen kann.

Versuch nach der anderen Richtung anzustellen, den Druck im Sommer durch Einschneiden der Korklage zu mindern, habe ich nicht unternommen, da hierbei eine Verletzung des Parenchyms nicht zu vermeiden ist, und durch die Bildung von Wundkork die ursprüngliche Spannung sich leicht wieder herstellt.

Betula Papyracea.

Der Kork dieser Birkenspecies ist ganz so beschaffen wie der der vorigen. Derr dünnwandige, weitlumige Frühkork ist hier schon am 3jährigen Stamme sehr deutlich vom Spätkorke unterscheidbar. Die Stärke des jährlichen Zuwachses ist ebenso gross wie bei der vorigen Art, trotzdem aber sind in den einzelnen Jahren weniger Korkzellreihen vorhanden, wie aus einer Vergleichung der in der Tabelle angegebenen Zahlen ersichtlich ist. Es geht hieraus hervor, dass ein stärkeres Abblättern stattfindet.

Corylus Avellana.

Das Periderm geht aus der obersten Rindenzellreihe hervor. Die daher direct unter der Epidermis liegende Korkschicht besteht am Ende der ersten Vegetationsperiode aus 8 Zellreihen, von denen die äussersten aus dünnwandigen, weitlumigen, im Querschnitt quadratischen Elementen bestehen, deren Membranen unregelmässige Undulirung zeigen. Nach innen werden die Korkzellen mehr und mehr derbwandig und tafelförmig abgeplattet, so dass eine Unterscheidung von weitlumigen Früh- und engen Spätkorkzellen möglich ist.

Wie im ersten werden auch im zweiten Jahre weitlumige Früh- und enge Spätkorkzellen gebildet. Während aber im ersten Jahre nur wenige enge Korkzellen gegen-

über den weiten gebildet wurden, ist dies jetzt umgekehrt, und entstehen nur 2—3 Früh- und 3—4 Spätkorkzellen. Es kann dies vielleicht darin seinen Grund haben, dass neben der periodischen Steigerung des Druckes in einer Vegetationsperiode mit zunehmendem Alter auch eine Zunahme der allgemeinen Rindenspannung stattfindet. — Während im 1. Jahre nur die Membranen der Frühkorkzellen sich braungefärbt zeigten, führen jetzt die Spätkorkzellen des 1. Jahres braunen Inhalt.

In den folgenden Jahren werden nun weiter Zonen gebildet, deren weitlichtiger Frühkork sich immer mehr und mehr auf zwei und schliesslich auf eine Zellreihe reducirt, während der englumige, derbwandige Spätkork noch aus 3—6 Zellreihen besteht. Später werden bei zunehmendem Drucke die Korkzellen ausserordentlich zusammengepresst, besonders die Frühkorkzellen, deren Lumen dabei so schrumpft, dass sie auch auf den feinsten Schnitten gewöhnlich nicht durch ihre Gestalt, höchstens durch den Mangel an braunem Inhalt hervortreten. Das mag auch der Grund sein, weshalb Moeller[1]) der Ansicht ist, dass bei C. Avellana später nur gleichmässige Elemente gebildet würden. Nach Behandlung der Schnitte jedoch mit Reagentien tritt das oben angeführte deutlicher hervor, wie es auch bereits von Sanio[2]) erkannt wurde. Braunen Inhalt führen stets nur die derbwandigen Spätkorkzellen, während die dünnwandigen Frühkorkzellen nur die Membranen schwach gefärbt zeigen. Nachdem die Epidermis im 3. Jahre völlig abgeworfen ist, folgen auch Korkzellen, und zwar findet sich neben einem geringen Abschülfern einzelner Zellen und Zellreihen auch eine Lostrennung von jedesmal einer Jahresproduction durch Einreissen des Frühkorks und zwar so, dass dieser des einen und der Spätkork des vorangegangenen Jahres zusammen abblättern. Die Korkschicht auch älterer Stämme zeigt bei diesem fortgesetzten Abschülfern von Korkzellenlagen nur 4—5 Korkjahresringe.

1) Möller, Anatomie der Baumrinden, Berlin 1882, S. 60.

2) A. a. O. S. 76.

Corylus Colurna.

Die Initialschichte für das Periderm liegt hier unmittelbar unter der Epidermis. Frühzeitig, zum Theil schon in der 1. Vegetationsperiode, wird die Oberhaut abgeworfen und ist bei überwinterten Aesten nur noch an den jüngsten Internodien erhalten; als Ersatz für sie schützt schon an einjährigen Trieben ein ziemlich reichliches Phellem die inneren Gewebe. Dieses besteht am letzten Internodium des einjährigen Stammes aus 10—14 Lagen von Zellreihen, von denen die ältesten, also äusserten, in radialer Richtung bedeutend gestreckt sind. Weiter nach innen folgen dann quadratische Korkzellen, die allmähliche Uebergänge zu den jüngsten, tafelförmig abgeplatteten zeigen. Die Wandungen der Korkzellen sind sehr dünn und daher stark undulirt, besonders die dem Drucke des an Dicke zunehmenden Holz- und Bastkörpers direct ausgesetzten Radialwände. Die Wandungen des Spätkorkes erscheinen nicht stärker als die des Frühkorkes, welcher sich hier nur durch die Grösse seiner Zellen in radialer Richtung von dem Spätkorke abhebt. Ein gefärbter Inhalt ist nicht vorhanden, dagegen sind die Zellmembranen wenigstens der 4—6 äussersten Zellreihen braun gefärbt.

Bei vollkommener Erhaltung der Korklage des 1. Jahres wird im 2. eine neue aus 6 Zellreihen bestehende gebildet. Sie setzt sich von der des ersten Jahres dadurch deutlich ab, dass auch ihre ältesten Zellen in radialer Richtung bedeutend gestreckt sind; nach innen gehen sie dann wieder in solche von tafelförmiger Gestalt über. Es folgen also die radial gestreckten Zellen des Frühkorkes des 2. Jahres unvermittelt auf die abgeplatteten des 1. Jahres. Ausserdem zeigen sich auch in dieser Korklage wieder die Membranen der äusseren Zellen braun gefärbt, besonders intensiv die Tangentialwand der ältesten Zelle, sodass man ebenso leicht wie im Holzkörper im Korke 2 Jahrringe unterscheiden kann.

In gleicher Weise findet in den folgenden Jahren die Bildung je eines Korkringes statt, dessen Elemente dieselbe Beschaffenheit und Anordnung wie die des ersten Jahres

besitzen. Im 3. Jahre wird zu den beiden noch vollkommen erhaltenen der vorhergehenden Jahre ein neuer Korkjahresring gefügt, der aus 5—8 Zellreihen besteht. Dasselbe findet auch im 4. Jahre statt, während aber der 2. und 3. Jahresring noch völlig intact sind, hat der 1. jetzt schon einige Zellen durch Abwittern verloren. Auch der Korkzuwachs der folgenden Jahre besteht aus 5—6 Zellreihen. Im 7. Jahre sind von der Bildung des 1. Jahres noch immer mehrere Zellreihen vorhanden, während der 2. Korkring noch ganz unversehrt ist. Das Abschülfern ist also sehr unbedeutend; es findet nur in einzelnen Zellen, nicht aber in Zellreihen oder ganzen Jahresringen statt. Das 8. Jahr setzte in meinem Falle durch Bildung innerer Periderme dem Wachsthum des Oberflächenperiderms bereits eine Grenze, womit dann auch eine stärkere Abschülferung des Korkes im Zusammenhang steht.

Ostrya virginiae.

Das Oberflächenperiderm nimmt unmittelbar unter der Oberhaut seine Entstehung. Diese selbst geht sehr frühzeitig verloren und ist bei einem überwinterten Jahrestriebe nur noch an den jüngsten Internodien zu finden. Dafür ist eine ziemlich mächtige Korkschichte entwickelt, die am jüngsten Internodium bereits aus 18—20 Zellreihen besteht. Die Beschaffenheit dieser Korkschichte ist eine sehr merkwürdige. Der Spätkork besteht aus abgeplatteten Zellen von rechteckigem Querschnitt, dessen Tangentialdurchmesser 2—3 mal so gross als der Riadialdurchmesser ist. Die Membranen sind nicht allzudünn, die Periklinen zeigen sich etwas gewölbt, die Antiklinen aber nicht verbogen, Derartige Korkzellen finden sich 3, von denen die äusserste mit einem braunen, körnigen Inhalte versehen ist. Die übrige Masse des Korkes wird aus Zellen mit zarteren und sehr stark gewellten Membranen zusammengesetzt, deren Querschnitt ursprünglich quadratisch, die aber nach aussen mehr und mehr zusammengepresst sind, sodass die Tangentialmembranen der äussersten dicht neben einander liegen. Die innersten quadratischen Zellen dieser Frühkorkzone besitzen weder gefärbte

Membranen noch gefärbten Inhalt, mit dem jedoch die äusseren dicht erfüllt sind, bis auf die äussersten Zellen, aus denen derselbe bereits wieder verschwunden ist. Wesentlich dasselbe zeigt auch die Korkschichte des letzten Internodiums des einjährigen Triebes, nur sind hier, wo die Epidermis bereits zu Grunde gegangen, schon einige der äussersten Korkzellreihen im Abschülfern begriffen. Der stärkerwandige, enge Spätkork ist ziemlich scharf und ohne Uebergänge von dem dünnwandigeren Frühkorke abgesetzt, was auf eine zu den verschiedenen Zeiten ungleichmässige Thätigkeit des Phellogens zurückzuführen sein mag. Die ältesten Elemente sowohl des Früh- als des Spätkorkes sind mit braunem Inhalte erfüllt und es zeigen sich daher in der Korkschichte des 1. Jahres 2 braune Zonen mit 2 farblosen abwechseln.

Im 2. Jahre ist wiederum deutlich die Bildung von Früh- und Spätkork in oben erwähnter Differenzirung wahrzunehmen, nur zeigen sich jetzt die ältesten Frühkorkzellen nicht wie die des ersten Korkjahrringes mit braunem Inhalt erfüllt, wohl aber die älteste Korkzelle des derbwandigeren Spätkorkes. So zeigt die Korkschichte des 2jährigen Triebes nun 3 braune Zonen, von denen die äusserste aus einer grösseren Anzahl von Zellreihen besteht, die beiden inneren aus je einer. Die Stärke der Korkbildung im 2. Jahre ist geringer als die im 1.; Früh- und Spätkork bestehen aus je 2—4 Zellreihen. Die Korkbildung in späteren Jahren müssen wir uns in gleicher Weise erfolgend denken, wenn sie auch an Ergiebigkeit abnehmen mag. Der genauen Erkenntniss steht das fortgesetzte Abwerfen von Korkzellreihen und auch der Umstand im Wege, dass die äussersten Korkzellen immer mehr zusammengepresst werden und schliesslich als eine gleichmässig braun gefärbte Masse erscheinen, in der die Tangentialwände, die sich auf Kosten der kaum noch deutlich als solche sichtbaren Radialwände bedeutend gestreckt haben, nur als dunkle, dicht an einander liegende Linien hervortreten. Unter dieser Schichte lassen sich stets noch 2—3 Zonen ungefärbter, dünnwandiger und gefärbter, dickwandiger Elemente erkennen von genau derselben Beschaffenheit der entsprechenden Bildungen

des 1. Jahres, welche die in den letzten 2—3 Jahren gebildeten Korkjahresringe darstellen.

Acer campestre.

Aus der obersten Rindenzellreihe bilden sich zunächst isodiametrische Korkzellen mit dünnen, gewellten Membranen; später werden allmählich mehr und mehr abgeplattete, derbwandigere Zellen gebildet, so dass leicht Früh- und Spätkork sich unterscheiden lassen, ohne dass die Uebergänge mangelten. Diese Unterscheidung wird dadurch noch erleichtert, dass, was besonders deutlich bei älteren Korken hervortritt, die derbwandigeren Zellen des Spätkorkes braunen Inhalt führen, während vom dünnwandigen Frühkork nur die Membranen eine schwachgelbliche Färbung aufweisen. Wie im ersten Jahre findet nämlich auch in den folgenden zuerst die Bildung weitlichtiger Früh- und dann engerer Herbstkorkzellen statt. Mohl[1]) vergleicht bereits den Kork von Acer campestre mit dem von Quercus suber, nur will er in der weitlichtigen Korksubstanz zwei Querbänder kürzerer Zellen gefunden haben, womit er nur die Spätkorkbildungen zweier aufeinander folgender Jahre gemeint haben kann. Die einzelnen Jahresringe bestehen aus ungefähr 3—5 Reihen Früh- und 2—3 Reihen Spätkorkzellen, die auch in den späteren Jahren in ihrem Bau genau mit den entsprechenden Bildungen des 1. Jahres übereinstimmen. Nur im 1. Jahre ist die Korkproduction eine etwas stärkere, am überwinterten Jahrestriebe jedoch sind sämmtliche Korkzellen schon nicht mehr vorhanden. Das Abblättern ist auch später ein ziemlich ergiebiges, indem die dünnen Frühkorkzellen einreissen, und so jedesmal eine Jahresproduction, der Frühkork dieses und der Spätkork des vorangehenden Jahres, abgestossen wird. Auch an älteren Stämmen erhalten sich nur 3, selten 4 Jahrringe. Das Oberflächenphellem besteht also gewöhnlich dann nur aus 15—20 Korkzellreihen, welche durch ihre weitlichtigen, dünnwandigen Elemente häufig in der unregelmässigsten Weise durch die peripherische Dehnung und den Radialdruck verschoben und verbogen sind.

---

1) A. a. O. S. 220.

Robinia Pseudacacia.

Der überwinterte einjährige Trieb findet sich nach aussen bereits vollkommen durch eine aus 9—11 Zellreihen bestehende Korkschichte abgeschlossen, und nur an einzelnen Stellen sind noch 1—3 Reihen von Parenchymzellen und die Epidermis über dem Kork erhalten, was andeutet, dass hier eine tieferliegende Rindenzellreihe [1], die 2. bis 4., zur Phellogenschichte wird. Die zuerst gebildeten Korkzellen sind etwas weitlumiger und dünnwandiger als die später entstehenden, wodurch Früh- und Spätkork sich unterscheiden lassen.

In gleicher Weise mit deutlicher Differenzirung von Früh- und Spätkork treten die Bildungen der folgenden Jahre als Korkjahresringe auf. Die einzelnen Elemente entsprechen in ihrer Beschaffenheit ganz den im 1. Jahre gebildeten. Die Jahresbildungen bestehen aus 6—10 Zellreihen die zur einen Hälfte dem Früh-, zur andern dem Spätkorke angehören. Der Farbeschutz, den der Kork den inneren Geweben gewährt, wird durch die Braunfärbung der Wandungen bewirkt. Das keineswegs beträchtliche Abschülfern beginnt im 2. Jahre und beschränkt sich auf einzelne Korkzellen. Borkebildung tritt schon frühzeitig ein.

Gymnocladus canadensis.[2]

Aus der obersten Rindenzellreihe hervorgegangen findet sich am letzten Internodium des überwinterten einjährigen Triebes eine mächtige, aus 22—24 Zellreihen bestehende Korkschichte. Sämmtliche Korkzellen sind tafelförmig abgeplattet und besitzen, jüngere wie ältere, starke Wandungen. Mit diesem dickwandigen und massigen Korke macht Gymnocl. canad. eine Ausnahme von der oben erwähnten allgemeinen Regel, dass die Stärke der Korkproduction in umgekehrtem Verhältnisse zu der Stärke der Zellwandungen steht.

1) Nach Sanio (a. a. O. S. 92) die 2. oder 3., nach Moeller (a. a. O. S. 394) die 4. bis 6. Zellreihe.

2) Mohl, a. a. O. S. 222, beschreibt schon eine Sonderung des Korkes in differente Elemente. Er untersuchte jedoch nur ältere Stämme, wo er es wahrscheinlich bereits mit Borke zu thun hatte, wie aus seiner ganzen Darstellung hervorgeht.

Früh- und Spätkork unterscheiden sich nur dadurch, dass ersterer gelbbraun gefärbte Wandungen besitzt, während die Membranen des letzteren ungefärbt sind; die Zellen der zuerst gebildeten Reihe führen ausserdem noch braunen Inhalt.

Im 2. Jahre werden zu der Korkschicht des 1. Jahres, die mit der Epidermis an einigen Stellen noch vollkommen erhalten ist, 6—8 neue Korkzellreihen gefügt, die sich als eine Zone dadurch absetzen, dass die Zellen der ältesten Reihe braunen Inhalt führen, während die übrigen älteren Zellen nur braune Membranen besitzen, deren Färbungsintensität immer mehr abnimmt, bis schliesslich die Wandungen der Spätkorkzellen ungefärbt folgen.

Genau in derselben Weise werden in den folgenden Jahren zu den bereits vorhandenen Jahresringen neue gebildet, die aus 6—8 Reihen von Korkzellen von der Art der eben beschriebenen bestehen. Die Abschülferung ist eine unbedeutende, und es erhalten sich auch bei älteren Korken meist noch alle Jahresringe, wenn auch der äusserste, erste auf eine geringe Zahl von Reihen reducirt ist; so zeigt ein 14jähriger Kork noch 13 vollständige Jahresringe.

2. Gruppe.

Quercus Cerris.

Die Peridermbildung geht von der obersten Rindenzellreihe aus. Im Phellem des ersten Jahres treten Früh- und Spätkork deutlich unterschieden auf, indem den ersteren weitlumigere und dünnwandige, den letzteren derbwandigere und tafelförmig abgeplattete Elemente zusammensetzen. Der Unterschied in der Stärke der Wandungen documentirt sich auch darin, dass dieselben nicht beim Spät-, wohl aber beim Frühkork gewellt sind. Im 2. und den späteren Jahren freilich ist ein Unterschied zwischen dem zuerst und zuletzt gebildeten Korke nicht mehr zu bemerken; es werden durchweg nur Korkzellen wie die des Spätkorkes im 1. Jahre gebildet. Die Oberhaut und zum grössten Theile der Frühkork des 1. Jahres werden im Laufe des 2. abgeworfen, der Korkzuwachs besteht aus

5—6 Zellreihen, während im 1. Jahre deren 8 gebildet wurden. Da später aber sowohl gleichartige Korkzellen gebildet als ebensolche abgeworfen werden, so lässt sich die absolute Stärke des jährlichen Zuwachses vom 3. Jahre ab nicht mehr constatiren. Nur soviel steht fest, dass die Korkneubildung eine stärkere ist als die Abschülferung, da trotz dieser eine Zunahme zu bemerken ist. Zuerst sind nur die Membranen der älteren Korkzellen bräunlich gefärbt, später tritt auch braun gefärbter Inhalt auf.

Fagus silvatica.

Nur an den jüngsten Internodien eines überwinterten einjährigen Triebes ist die Epidermis noch erhalten. Unter ihr finden sich von der obersten Parenchymzellreihe gebildet 8—10 Reihen von sehr derbwandigen Korkzellen, von denen nur die 2—3 jüngsten frei von gefärbtem Inhalte sind, während die übrigen dicht mit einem braun gefärbten, theilweise körnigen erfüllt sind. Die ältesten 1—3 Zellen sind durch etwas grösseres Lumen und geringere Derbwandigkeit als Frühkork von den übrigen ausgezeichnet. Mit dem zweiten Jahre hört jedoch dieser Unterschied zwischen den früher und später gebildeten Korkzellen eines jährlichen Zuwachses auf, und es werden nur noch gleichartige von den Spätkorkzellen des 1. Jahres nicht verschiedene gebildet. Unter diesen Umständen sind die jährlichen Neubildungen als Korkjahrringe nicht zu erkennen, sowie auch ihre Stärke nicht zu bestimmen ist. Die Thätigkeit des Phellogens beschränkt sich wesentlich nur auf die Ergänzung der abgeworfenen Zellen, die Zunahme der Korkschichte mit den Jahren ist eine sehr geringe. So zeigte die Korklage eines 31jährigen Stammes 11 Zellreihen, also nur 2 mehr als die des ersten Jahres. Die wenigen derbwandigen Korkzellen schützen hier offenbar ebensogut, wie in anderen Fällen die grosse Anzahl dünnwandiger. Gewöhnlich umschliesst die Korkschichte glatt den Stamm, und nur selten tritt an alten Stämmen eine Borkebildung auf. Dass dies möglich ist, und die Korklage mit den Jahren nicht rissig wird, hat darin seinen Grund, dass mit dem zunehmenden Dicken-

wachsthum besonders des Holzkörpers ein Wachsthum der Phellogenzellen in peripherischer Richtung stattfindet. Dieser Vergrösserung entsprechend werden in den späteren Jahren auch Korkzellen gebildet, deren tangentialer Durchmesser bei gleichbleibendem radialen immer grösser wird. Dadurch vermag der Korkring geschlossen zu bleiben. Die Abschülferung findet mit einzelnen Zellen statt, aus denen schon vorher der braune Inhalt verschwunden war. Dieses allmähliche Verschwinden des gefärbten Inhalts der äusseren Zellen bewirkt im Verein mit der Einzelablösung der Zellen die hellgraue Färbung älterer Buchenstämme.

Ulmus effusa.

Am letzten Internodium des einjährigen Triebes ist die Epidermis nur theilweise noch erhalten. Sie wird durch eine aus der obersten Rindenzellreihe hervorgegangene Korkschichte ersetzt, die aus 7—9 Zellreihen besteht. Die ältesten 4—5 dieser Korkzellen sind dünnwandiger, ursprünglich von quadratischem Querschnitt, später aber unter Knickung der Radialwände bedeutend zusammengepresst, während der Spätkork, aus 3—4 Zellreihen bestehend, von vornherein tafelförmig abgeplattet und derbwandiger ist. Die Braunfärbung wird durch gefärbten Inhalt bewirkt, der sowohl in den 1—2 ältesten Früh- als Spätkorkzellen sich findet, nicht aber in sämmtlichen Frühelementen vorhanden ist. Am letzten Internodium des 2jährigen Triebes ist die Oberhaut nirgends, der Frühkork des ersten Jahres nur noch an einigen Stellen vollständig vorhanden, wo sich dann der Korkzuwachs als 2—3 Zellreihen stark erkennen lässt. Diese neugebildeten Elemente zeigen ganz die Beschaffenheit der gegen Ende der ersten Vegetationsperiode gebildeten. Auch im dritten Jahre werden 2—3 Korkzellreihen ganz in derselben Weise wie im zweiten Jahre gebildet, und es besteht hier die Korkschichte, nachdem der Frühkork des ersten Jahres nun völlig abgeworfen ist, aus gleichmässigen, abgeplatteten, etwas derbwandigen Zellen, von denen die äussersten 5—7 mit braunem Inhalt versehen sind. An den Stellen, wo das Wachsthum des Oberflächen-

periderms nicht durch die Bildung innerer Korkschichten zum Stillstande gebracht ist, was schon vom dritten Jahre ab stattfindet, lässt sich auch in den folgenden Jahren eine obschon geringe Zunahme der Zahl der Korkzellreihen bei einem nur geringen Abschülfern der äusseren Zellen feststellen. Aus den äussersten Korkzellen ist der Inhalt vor ihrem Abwittern verschwunden.

Juglans nigra.

Das letzte Internodium eines einjährigen Triebes zeigt unter der Epidermis aus der obersten Rindenzellreihe hervorgegangen 12—14 Korkzellreihen. In der Stärke der Wandungen tritt zwischen Früh- und Spätkork dadurch ein Unterschied hervor, dass die des letzeren etwas stärker sind; in der Grösse der Zellen weicht jedoch der zuerst und zuletzt gebildete Kork nicht von einander ab. Durch jene Differenz wird bewirkt, dass die Wandungen des Frühkorkes undulirt, des Spätkorkes eben erscheinen. Brauner Inhalt tritt erst in wenigen Zellen auf.

Die Epidermis bleibt hier an einigen Stellen, besonders an der Seite des Stammes, die dem Wetter abgekehrt ist, bis in das vierte Jahr erhalten. Der jährliche Korkzuwachs besteht aus 4—6 Zellreihen, die aber bereits vom zweiten Jahre ab keine Unterschiede zwischen Früh- und Spätkork hervortreten lassen, sondern gesammt die Beschaffenheit des Spätkorkes des ersten Jahres zeigen. Auch nach dem vollständigen Abwerfen der Oberhaut ist zunächst eine jährliche Zunahme der Stärke der Korklage zu erkennen, wenn sie sich auch nicht als ebenso stark wie in den ersten Jahren constatiren lässt, da die äusseren Zellen nun ebenfalls abblättern. Der braune Inhalt tritt mit den Jahren immer gleichmässiger in den äussersten Zellen auf und zwar von Jahr zu Jahr in einer grösseren Anzahl derselben; aus den äussersten Zellen ist der Inhalt wieder verschwunden.

Acer Pseudoplatanus.

An Stelle der am letzten Internodium des überwinterten Jahrestriebes nicht mehr erhaltenen Oberhaut ist eine 12—14 Zellreihen mächtige Korkschichte getreten, deren Elemente

wenig derbwandig, tafelförmig abgeplattet und in den äussersten Lagen ausserordentlich zusammengepresst sind. Die Zellen der ältesten Lagen sind etwas dünnwandiger und ursprünglich auch weitlumiger als die jüngeren, doch sind die Unterschiede zwischen Früh- und Spätkork nur geringe und vom zweiten Jahre ab in den jährlichen Neubildungen überhaupt nicht mehr vorhanden. Daher und weil die äussersten Korkzellen fortgesetzt abschülfern, lässt sich die absolute Stärke des jährlichen Korkzuwachses nicht feststellen. Bis zu einer bestimmten Stärke nimmt der Kork zunächst zu und erhält sich dann auf gleichem Niveau: Abschülferung und Neubildung sind gleich. Braunfärbung wird durch gefärbten Inhalt bewirkt, der die ältesten Zellen erfüllt. Die Intensität der Braunfärbung ist später in der Mitte der gefärbten Zone am stärksten und nimmt nach beiden Seiten ab, nach innen, wo die Braunfärbung erst allmählig auftritt, nach aussen, wo der gefärbte Inhalt nach und nach verschwindet.

Aesculus Hippocastanum.

Das Oberflächenperiderm nimmt seine Entstehung in der obersten Zellenreihe des Rindenparenchyms, es findet sich also der Kork unmittelbar unter der Epidermis, welche am letzten Internodium des überwinterten einjährigen Triebes bis auf geringe Reste verschwunden ist. Die Korkschichte zeigt ihre zuerst gebildeten Elemente als ziemlich grosse, cubische Zellen mit dünnen gewellten Wandungen. Erst später werden mehr abgeplattete Zellen mit etwas, wenn auch nur wenig, stärkeren Membranen gebildet, so dass hier immerhin deutlich Früh- und Spätkork sich unterscheiden lassen, zwischen denen sich stufenweise Uebergänge finden. Die gesammte Korkproduction des ersten Jahres beträgt 14—16 Zellreihen, von denen die ältesten 6—8 die Zellwandungen gefärbt zeigen und schon bedeutend zusammengepresst sind. Vom zweiten Jahre ab werden ausschliesslich abgeplattete, mässig derbwandige Korkzellen gebildet, die genau die Beschaffenheit der Spätkorkzellen des ersten Jahres zeigen und nicht mit cubischen zartwandigen Kork-

zellen, wie dies Möller[1]) angiebt, abwechseln. Durch diesen Mangel von Unterschieden zwischen Früh- und Spätkork späterer Jahre ist die Unterscheidung von Korkjahresringen und bei dem Abschülfern der äusseren Zellen auch da dauernde Bestimmung der Stärke des Jahreszuwachses unmöglich gemacht. Der Jahreszuwachs kann jedoch bis zum vierten Jahre nicht mehr als 2—3 Zellreihen betragen, da am 4jährigen Stamme mit seinen 18 Korkzellreihen noch 2—4 Frühkorkzellen des ersten Jahres sich erhalten hatten. Später hält die Neubildung von Korkzellen ihrem Abschülfern das Gleichgewicht. Die ziemlich bedeutende Zunahme der Grösse der Korkzellen späterer Jahre in tangentialer Richtung ist eine Folge des peripherischen Wachsthums der Zellen des Phellogens. Neben einer Färbung der Membranen tritt dann auch eine Braunfärbung des Inhalts auf, der aber in den äussersten Zellreihen vor ihrem Abblättern schon verschwunden ist.

Prunus Cerasus.

Unter der noch erhaltenen Epidermis findet man am letzten Internodium des überwinterten 1jährigen Triebes eine Korkschichte, die aus 14—15 dünnwandigen abgeplatteten Zellen besteht. Nur die 3—4 ältesten Korkzellen lassen sich durch ihre Weitlumigkeit als Frühkork von dem abgeplatteten Spätkorke unterscheiden. Trotzdem dass bereits am zweiten Jahre die Epidermis nicht mehr vorhanden ist, lässt sich der Korkzuwachs der folgenden Jahre als aus 10—14 Zellreihen bestehend constatiren, da das Abwittern hier ein so geringes ist, dass es völlig ignorirt werden kann, und die Frühkorkzellen des ersten Jahres noch lange erhalten bleiben. Erst später beginnt der Kork sich in Blättern, die aus zahlreichen Korkzellreihen bestehen, abzulösen. Eine Unterscheidung der Jahresproductionen als Korkjahresringe ist nicht möglich, da später stets gleichartige, mit dem Spätkorke des ersten Jahres übereinstimmende Korkzellen gebildet werden. Den Farbenschutz gewährt der Kork den

---

1) A. a. O. S. 277.

inneren Geweben durch Braunfärbung der Membranen und des Inhaltes. In den äusseren Lagen sind die Korkzellen ausserordentlich stark zusammengedrückt und peripherisch gedehnt, was ihnen überhaupt nur ermöglicht, dem Dickenwachsthum des Stammes genügend entsprechen zu können, da zunächst Längsrisse im Korke nicht entstehen, sondern derselbe glatt den Stamm umschliesst. Die silbergraue Färbung älterer Rinden wird dadurch hervorgerufen, dass aus den äussersten Korkzellen der braune Inhalt verschwunden ist.

3. Gruppe.

Quercus pedunculata.

Direct unter der Epidermis, die an den letzten Internodien des überwinterten einjährigen Triebes bereits zum grössten Theile abgestossen ist, wird aus der obersten Rindenzellreihe das Periderm gebildet. Die Korkschichte desselben besteht im ersten Jahre aus nur 6 Reihen abgeplatteter, tafelfömiger und derbwandiger Zellen. Eine äussere Gestaltungsverschiedenheit zwischen den ältesten und jüngsten Korkzellen tritt nicht hervor, nur zeigen die älteren 2—3 braunen Inhalt, der den jüngeren noch mangelt. Nach dem Abwerfen der Epidermis schülfern die Korkzellen fortgesetzt ab, so dass wir die wahre Stärke der Korkproduction in den folgenden Jahren nicht feststellen können, da auch die später gebildeten Korkzellen, abgesehen von einer Vergrösserung ihres tangentialen Durchmessers, von derselben Beschaffenheit wie die im ersten Jahre gebildeten sind. Obgleich nun der Verlust der ältesten Zellreihen nicht so bedeutend ist, wie die jährliche Neubildung, so steigert sich die Mächtigkeit des Phellems doch nur um ein Geringes. Frei von braunem Inhalte zeigen sich stets nur die innersten 2—3 Zellen und später ebenso viel der äussersten, aus denen derselbe wieder verschwunden ist.

Castanea vesca.

Auch im Korke von Castanea vesca zeigen Früh- und Spätkork keine Differenzen, und es lassen sich daher auch

keine Jahresringe unterscheiden. Das aus der obersten Rindenzellreihe gebildete Korkcambium bildet im ersten Jahre 4—5 ganz gleichgestaltete, derbwandige und etwas abgeplattete Korkzellen. Die absolute Stärke des jährlichen Zuwachses ist nicht festzustellen, da die Epidermis bereits z. Th. im ersten Jahre verloren geht, und ihr im Abschülfern bald Korkzellen folgen; trotzdem lässt sich in den folgenden Jahren eine Zunahme bemerken. Die Korkzellen führen bis auf die jüngsten 2—3 braunen Inhalt.

Betula fruticosa.

Am letzten Internodium des einjährigen Triebes ist die Epidermis meist nicht mehr erhalten. Die den Stamm nach aussen abschliessende Korkschichte besteht aus 11 Reihen gleichmässiger, tafelförmig abgeplatteter, derbwandiger Zellen, von denen die älteren 6—8 mit braunem Inhalt erfüllt sind, der in den äussersten Zellenlagen bereits wieder zu schwinden beginnt. Eine Unterscheidung von Früh- und Spätkork ist hier, wie auch in den folgenden Jahren, nicht möglich, da stets gleichartige Zellen gebildet werden, Mit diesem Bau des Korkes unterscheidet sich B. fruticosa wesentlich von B. alba und papyracea, indem die dünnwandigen, weitlumigen Frühkorkzellen, die bei diesen so characteristisch sind, fehlen. Gerade der Mangel dieser mit Betulin erfüllten Zellen mag auch die Ursache sein, dass die Rinde selbst älterer Stämme dieser Birkenspecies gleichmässig braun gefärbt ist. Abgeschülfert werden hier auch nicht wie bei B. alba und papyracea ganze Jahresproductionen, sondern nur einzelne Zellen oder grössere Stücke einer Zellreihe. Die Abschülferung ist jedoch nicht so stark, dass nicht eine ziemlich starke Vermehrung der Zellreihen mit den Jahren stattfände.

Alnus glutinosa.

Das Periderm nimmt seine Entstehung in der obersten Rindenparenchymzellreihe. Am letzten Internodium des überwinterten Jahrestriebes besteht die unter der noch erhaltenen Oberhaut befindliche Korkschichte aus 8—10 breiten, tafelförmig abgeplatteten Korkzellen, von denen

erst die ältesten 1—2 mit braunem körnigen Inhalte versehen sind; Früh- und Spätkorke lassen sich nicht von einander unterscheiden. Auch im 2., 3. und 4. Jahre ist stellenweise die Epidermis noch erhalten, und der Korkzuwachs beträgt in diesen Jahren je 4—6 Zellreihen. Nach dem Abstossen der Epidermis macht das Abschülfern von Korkzellen der Neubildung Concurrenz, doch nicht so, dass nicht trotzdem von Jahr zu Jahr die Mächtigkeit der Korklage sich steigerte. Mit zunehmendem Alter ist auch eine Steigerung der Braunfärbung von Inhalten verbunden, doch zunächst so, dass dieselbe nicht gleichmässig von aussen nach innen fortschreitet, sondern sich auf bestimmte Zellreihen beschränkt. Infolge dessen wechseln im 2. Jahre 2, im 3. aber 2 und 3, im 4. 3 und 4 aus 1—3 Zellreihen bestehend gefärbte mit eben so viel und ebenso starken ungefärbten Zonen ab. Hat dies wirklich auch in einer Differenz der Beschaffenheit von Korkzellen seinen Grund, so kann es doch nicht mit einer Differenzirung des Korkzuwachses in Früh- und Spätkork in Zusammenhang gebracht und etwa so gedeutet werden, dass die Zellen entweder des Früh- oder Spätkorkes ausschlieslich gefärbten Inhalt führten. Gegen eine solche Auslegung spricht in schlagendster Weise die Stärke des jährlichen Zuwachses, die bis zum 4. Jahre noch zahlenmässig festgestellt werden kann, und die Mächtigkeit der erwähnten Zonen. Später wird die Braunfärbung in den äusseren Zellen eine allgemeine, und es finden sich dann keine derartigen Zonen mehr. Die später entstehenden Korkzellen stimmen in ihrem Bau ganz mit den im 1. Jahre gebildeten überein.

Alnus incana.

Die Korkschichte dieser Erlenart stimmt im ihrem Bau ganz mit der vorigen überein. Die Epidermis erhält sich stellenweise bis zum 3. Jahre, und es werden zu den 9 Zellreihen des 1. Jahres im 2. und 3. ebenfalls 4—6 gebildet. Findet auch hier nach dem Abwerfen der Epidermis ein Abschülfern von Korkzellen statt, so lässt sich doch noch deutlich eine Zunahme von 2—3 Zellen in den folgenden

Jahren wahrnehmen. Die Braunfärbung des Inhalts ist hier von vornherein in den äusseren Lagen eine gleichmässige und nicht auf bestimmte Zellreihen beschränkte.

Carpinus Betulus.

Unter der noch erhaltenen Epidermis findet sich am letzten Internodium des überwinterten 1jährigen Triebes eine aus 5—7 breiten, tafelförmig abgeplatteten, derbwandigen Zellen bestehende Korkschichte. Ein Unterschied zwischen jüngeren und älteren Korkzellen in Bezug auf Stärke der Wandungen und Grösse des Zelllumens ist nicht vorhanden, nur zeigen die älteren sich mit braunem Inhalte erfüllt, der in den später gebildeten noch fehlt. Der wirkliche Korkzuwachs in den folgenden Jahren lässt sich nicht feststellen, da die Epidermis bereits im 2. Jahre abgeworfen wird, und ihr alsbald Korkzellen folgen. Das Abwittern ist ebenso stark wie die Neubildung, so dass sich der Oberflächenkork bis zum Ersatz durch innere Periderme gleichmässig 10—12 Zellreihen mächtig erhält. Es erfolgt das Abschülfern in einzelnen oder einigen zusammenhängenden Zellen, was im Verein mit dem Umstande, dass aus den abwitternden Zellen der braune Inhalt bereits verschwunden ist, das gleichmässig hellgraue Aussehen der Rinde ähnlich wie bei Fagus silvatica bewirkt. Ausser den Erscheinungen radialer Zusammenpressung und tangentialer Streckung zeigen die Korkzellen späterer Jahre keine Unterschiede von den im 1. Jahre vorhandenen.

Platanus occidentalis.

Am überwinterten einjährigen Triebe finden sich unter der mit braunem Inhalte dicht erfüllten Epidermis 3 Reihen von Korkzellen, von denen die beiden älteren ziemlich starke Wandungen besitzen. Die Suberinlamelle ist gleichmässig nur wenig verdickt und erscheint gelblich grün, während die Celluloselamelle ziemlich mächtig ist und sich deutlich von jener wegen ihrer geringeren Brechbarkeit des Lichtes abhebt; an der inneren Tangentialwandung und den Radialwänden ist sie mächtiger als an der äusseren. Im 2. Jahre

werden wiederum 3 Korkzellen gebildet, die zunächst noch dünnwandiger sind als die des 1. Jahres. Die jüngste Zelle des 1. Jahres zeigt jetzt die dickere Wandung der älteren, und die Celluloselamelle sämmtlicher im 1. Jahre gebildeten Korkzellen ist bräunlich gefärbt und hebt sich dadurch noch schärfer von der Suberinlamelle ab. Daneben zeigt sich jedoch noch in einzelnen Zellen auch der Inhalt braun gefärbt. Im 3. Jahre werden von Neuem 2—3 Korkzellen noch mit schwächeren Membranen gebildet und die Korkzellen des 2. Jahres werden derbwandiger und ihre Celluloselamelle beginnt sich bräunlich zu färben. Im 4. Jahre ist nur an der dem Wetter abgekehrten Seite die Epidermis noch erhalten, und findet hier ein neuer Zuwachs um zwei Reihen dünnwandiger Zellen statt, während mit den Zellen des vorhergehenden Jahres wieder die oben angeführten Veränderungen vor sich gehen. Im 5. Jahre ist die Epidermis und mit ihr bereits einige Reihen von Korkzellen verloren gegangen, so dass die Korkschichte noch aus 6—8 Zellreihen besteht. Eine gleiche Anzahl schliesst auch im 6. Jahre die Rinde nach aussen ab, zugleich hört aber die Thätigkeit des Oberflächenphellogens, bei anderen Exemplaren erst später, auf, und es bilden innere Phellogene neue Periderme.

Acer Negundo.

In den ersten beiden Jahren versieht die stark cuticularisirte Oberhaut allein den Schutz der inneren Gewebe. Die Bildung von Kork beginnt erst im 3. Jahre und zwar nicht wie bei anderen Acer-Arten in der obersten Rindenzellreihe, sondern in der 2. bis 5. Die Bildung ist eine sehr regellose, an einer Stelle in einer höher, an einer anderen in einer tiefer liegenden Zellreihe ihren Ursprung nehmend. Die Mächtigkeit der Korkschichte beläuft sich im 3. Jahre auf 4—6 Reihen mässig derbwandiger, tafelförmig abgeplatteter Zellen. Im 4. Jahre werden sowohl die Epidermis als die über dem Korke gelegenen, abgestorbenen und mit braunem Inhalte versehenen Parenchymzellen und an einzelnen Stellen auch schon Korkzellen abgeworfen. Noch vorhanden sind 10—12 Korkzellreihen, wobei die Stärke des

Jahreszuwachses nicht wie gewöhnlich ab-, sondern zugenommen hat. Die Abschülferung ist auch in den folgenden Jahren eine sehr bedeutende, doch wesentlich auf besondere, der Längsrichtung des Stammes nach verlaufende Stellen beschränkt. Es mag dies daraus erhellen, dass am letzten Internodium des 5jährigen Stammes an bestimmten Stellen die Korkschichte aus 19—22 Reihen bestand, während an anderen nur 10—12 vorhanden. An eine etwa so bedeutende Unregelmässigkeit in der Productivität des Phellogens ist nicht zu denken, da sich das Abwerfen von Kork deutlich verfolgen lässt. In den folgenden Jahren erhält sich die Mächtigkeit der Korkschichte ziemlich auf demselben Niveau bei fortgesetztem Abwerfen von Korklagen, die oft aus 6—10 noch zusammenhängenden Zellreihen bestehen. Später entstehen unregelmässige Verzerrungen und Verschiebungen der Radialreihen dadurch, dass Phellogenzellen sich radial theilen, und dann neue radiale Korkzellreihen eingeschoben werden.

Salix viminalis-purpurea.

Das Periderm entsteht in der Epidermis selbst. Im 1. Jahre werden 2 Korkzellen gebildet, von denen die oberste die Cuticularschichten der Epidermis trägt und auch die Radialwände bis auf ein kleines Stück verdickt zeigt. Die Membranen der 2. Korkzelle sind noch nicht verdickt. Im 2. Jahre wird zu den beiden vorhandenen eine 3. Korkzelle gefügt, welche die Gestalt und das Aussehen der 2. des 1. Jahres besitzt. Die älteste Korkzelle des 1. Jahres führt einen hellgelben Inhalt und zeigt die verdickten Membranen schwach gelblich grün gefärbt; die 2. zeigt jetzt ebenfalls die äussere Tangential- und die Radialwandung bis auf ein Stück verdickt, wodurch auch sie das Aussehen einer cuticularisirten Epidermis erhalten hat. Im 3. Jahre wiederholt sich der Vorgang wie im 2.: die 2. Zelle der ersten Jahresbildung führt jetzt ebenfalls gelben Inhalt und die äussere Tangential- und die Radialmembranen der im 2. Jahre gebildeten 3. Korkzelle sind verdickt, während die in diesem Jahre gebildete Korkzelle noch gleichmässig dünnwandig ist.

Von jetzt ab beginnt eine regelmässige Abspaltung einzelner Korkzellreihen durch Einreissen der Radialwände an den nicht verdickten Stellen. Dieser Verlust wird durch Neubildung einer Zellreihe in jedem Jahre von oben beschriebener Beschaffenheit ersetzt, während mit den 2 älteren stets dieselben Veränderungen, wie sie oben beschrieben, vor sich gehen. Es finden sich in Folge dessen auch an älteren Stämmen immer nur 3—4 Korkzellreihen. Später wird die Gelbfärbung der Membranen etwas intensiver, doch vermag sie selbst im Verein mit dem gelben Zellinhalte der äussersten Zellreihe nicht, das Durchscheinen des grünen Rindenparenchyms zu verhindern, wesshalb die Rinde äusserlich grünlich gelb erscheint.

Populus tremula.

Aus der obersten Rindenzellreihe gehen im 1. Jahre 5—7 mässig derbwandige Korkzellen hervor, von denen die innersten weitlichtigen und fast quadratischen meist noch die ursprüngliche Gestalt zeigen, während die äusseren schon bedeutend zusammengepresst und tangential gestreckt sind. Braungefärbter Inhalt tritt noch nirgends auf, auch sind die Membranen nur ganz schwach gelblich gefärbt, weshalb das grüne Rindenparenchym noch durch den Kork und die Epidermis hindurch scheinen kann, und die Rinde graugrün erscheint. So lange die Epidermis erhalten und die Abschülferung von Kork noch nicht begonnen hat, vermehrt sich die Zahl der vorhandenen Korkzellreihen jährlich um 2—3. Später jedoch, vom 4. oder 5. Jahre ab, ist keine Zunahme der Korkschichte mehr zu constatiren, da dann die Abschülferung der Neubildung in wirksamer Weise Concurrenz macht. Die später gebildeten Elemente werden schon frühzeitig zusammengepresst und führen, wenn völlig verkorkt und abgestorben, einen gelbbraunen Inhalt.

Tilia parvifolia.

Das Periderm entsteht in der obersten Schichte der primären Rinde. Bereits im 1. Jahre ist die Korkbildung eine ziemlich ergiebige, sodass am Ende der Vegetationsperiode an dem ältesten Internodium 6—10 Reihen von

Korkzellen vorhanden sind. Im 2. Jahre wird die Epidermis vollständig abgeworfen, und bald folgen ihr die äussersten Korkzellen. Dadurch ist es unmöglich gemacht, die Stärke der jährlichen Korkproduction zu bestimmen. Das Abschülfern ist ein so bedeutendes, dass trotz des jährlichen Zuwachses in den auf einander folgenden Jahren nur eine geringe Zunahme der Korklagen zu constatiren ist. So zeigte die Korkschichte eines 10jährigen Astes nur 12, die eines 25jährigen nur 14 Zellreihen. Die Korkzellen sind mässig derbwandig und besitzen mit Ausnahme der jüngsten einen braun gefärbten Inhalt, der jedoch später aus den ältesten vor ihrem Abschülfern verschwindet.

Tilia argentea.

Hier sind die Verhältnisse im Allgemeinen ganz wie bei der vorigen Art, nur bleibt die Epidermis bedeutend länger erhalten, an dem der Wetterseite abgewendeten Theile des Astes bis ins fünfte Jahr. Bis zu diesem beträgt der jährliche Korkzuwachs 1—2 Zellreihen. Dass die Korkproduction späterhin, wenn die schützende Epidermis nicht mehr vorhanden, stärker wird, ist nicht ausgeschlossen, obgleich dagegen der Umstand spricht, dass an solchen Stellen, wo die Epidermis bereits vor dem fünften Jahre abgeworfen war, keine grössere Anzahl von Korkzellreihen sich fand, wo man ziemlich sicher war, dass noch keine Korkzellen abgeschülfert waren.

Liquidambar stryaciflua.

Die Korkschichte begrenzt am letzten Internodium des einjährigen Triebes bereits den Stamm nach aussen. Mit der Oberhaut sind auch schon Korkzellen abgeworfen, wie man aus noch erhaltenen Resten besonders der Radialwände leicht erkennen kann. Vorhanden sind noch 5—6 Reihen abgeplatteter, mässig derbwandiger Korkzellen, von denen die mittleren noch braunen Inhalt führen, der aber in den äussersten mehr oder weniger wieder verschwunden ist. Verschiedenheiten zwischen Früh- und Spätkork konnte ich nicht finden, und waren solche auch in den Bildungen

der folgenden Jahre nicht vorhanden. Da mir nur Material bis zum sechsten Jahre zur Verfügung stand, so konnte ich das Vorhandensein von Phelloid, wie es v. Höhnel[1]) in den Korkflügeln beschreibt, nicht nachweisen.

Fraxinus excelsior.

Das Korkcambium, welches aus der obersten Rindenzellreihe hervorgeht, bildet im ersten Jahre 4—6 Korkzellreihen, deren einzelne Elemente dünnwandig und in radialer Richtung gestreckt sind. Diese ursprüngliche Gestalt wird durch den sich steigernden Druck verändert, die Korkzellen werden unter Fältelung der Radialwände zusammengepresst. Sowohl die stark verdickte Epidermis, die am ältesten Internodium des letztjährigen Triebes noch erhalten ist, als die Korkzellen entbehren eines braunen Inhalts. Nur die Membranen der Korkzellen sind gelbbraun gefärbt, doch so schwach, dass das grüne Rindenparenchym durchschimmern kann, was die graugrüne Färbung der Eschenrinde bedingt. Vom 2. bis zum 22. Jahre, wo die Untersuchungen endigten, besteht die Korkschichte aus 6—8 Zellreihen, was uns beweist, dass das Abschülfern mit der Neubildung ziemlich gleichen Schritt hält. Wird dem Stamme mit den Jahren durch eine Vermehrung der Korkschichte auch kein grösserer Schutz gewährt, so wird dies doch scheinbar dadurch erzielt, dass die Membranen der später gebildeten Korkzellen allmählich stärker werden — eine Ausnahme von der allgemeinen Regel.

Pyrus prunifolia.

Dia Korkschichte entsteht aus der Epidermis selbst. Im ersten Jahre werden 4 Korkzellreihen gebildet, deren Elemente tafelförmig abgeplattet und derbwandig sind; die beiden äusseren Zellen führen braunen Inhalt, der den jüngeren noch fehlt. Andere Unterschiede zwischen Früh- und Spätkork sind nicht vorhanden, und bei dem fortgesetzten Abschülfern ist der jährliche Korkzuwachs weder als Jahresring zu unterscheiden, noch seine Stärke festzustellen.

---

1) A. a. O. S. 97 und 98.

Eine geringe Zunahme der Korkzellreihen ist indess wohl zu bemerken.

Gleditschia triacanthos.

Am letzten Internodium des überwinterten einjährigen Triebes findet man unter der noch erhaltenen Epidermis zunächst eine, an einzelnen Stellen 2 Reihen von Rindenparenchymzellen und dann die also aus der 2. bez. 3. Rindenzellreihe hervorgegangene Korkschichte. Dieselbe besteht aus 10—12 Reihen abgeplatteter, aber zugleich dünnwandiger Zellen, ohne Unterschiede zwischen den früher und später gebildeten. Die ältesten 1—3 führen bereits braunen Inhalt. Vom zweiten bis fünften Jahre, bis wohin die Epidermis wenigstens theilweise noch erhalten ist, beträgt der jährliche Korkzuwachs 4—6 Zellreihen, die sich nicht von denen des ersten Jahres unterscheiden. Trotz des Abblätterns von Korkzellen lässt sich auch später noch eine dauernde Zunahme der Stärke der Korkschichte wahrnehmen. Mit dem Alter nimmt auch die Zahl der braunen Inhalt führenden Zellen zu, wobei sich jedoch wieder beobachten lässt, dass derselbe in den alleräussersten Zellen vor ihrem Abschülfern verschwunden ist.

Bemerkung zu den Tabellen.

Die beigefügten Tabellen sollen dazu dienen, die Anzahl der in den einzelnen Jahren am Stamme, am betr. letzten Internodium, vorhandenen Korkzellreihen anzugeben. Die Differenzen zwischen den Zahlen zweier auf einander folgenden Jahre geben aber keineswegs immer die Stärke des Jahreszuwachses an, da, wie oben auseinandergesetzt wurde, nach dem Abwerfen der Epidermis dauernd Korkzellen abschülfern. Findet eine Verminderung in der Anzahl der Korkzellreihen eines Jahres im Vergleich zum vorhergehenden statt, so ist dies ebenfalls einem stärkeren Abschülfern zuzuschreiben. Die einzelnen Zahlen sind Mittelwerthe aus einer grösseren Anzahl von Zählungen, die ich an verschiedenen Stellen vornahm, was mir deshalb nöthig erschien, weil die Korkschichte wegen der grösseren oder geringeren Thätigkeit des Phellogens an verschiedenen Stellen und des local verschiedenen Abblätterns nicht überall gleich mächtig ist. Ein Messen der Dicke der Korkschichte, wie man es bisher vorgenommen hatte, konnte wegen der verschiedenen Grösse der Korkzellen und ihres nachträglichen Zusammengepresstwerdens nicht zu dem gewünschten Resultate führen.

Die Sternchen bei den Zahlen deuten an, dass in diesen Fällen die Epidermis, wenn auch nur stellenweise, noch erhalten war; das Kreuz bezeichnet die betreffenden Korke als solche, die in der Epidermis selbst ihren Ursprung nehmen.

1. Gruppe.

Alter nach Jahren.	Betula alba.	Betula papyracea.	Corylus Avellana.	Corylus Colurna.	Ostrya virginica.	Acer campestre.	Robinia Pseudacacia.	Gymnocladus canadensis.
1	11*	12	8*	12*	20	8	10*	24*
2	18*	18	14*	18	23	12	17	32*
3	24*	21	19*	23	26	15	25	37
4	28*	22	17	25	25	17	32	42
5	30	24	23	29	29	16	38	48
6	32	—	24	34	27	18	45	57
7	28	25	28	42	30	—	—	62
8	34	—	22	—	—	17	—	56
9	36	—	—	—	—	15	—	—
10	39	28	32	—	—	16	—	—
11	39	—	—	—	38	—	—	—
12	45	—	34	—	—	—	—	—
13	50	—	—	—	—	19	—	—
14	56	—	39	—	—	18	—	98
15	—	—	—	—	34	—	—	—
18	—	—	—	—	—	—	—	112
20	88	—	—	—	—	—	—	—
25	114	—	—	—	—	—	—	—
40	150	—	—	—	—	—	—	—

2. Gruppe.

Alter nach Jahren.	Quercus Cerris.	Fagus silvatica.	Ulmus effusa.	Juglans nigra.	Acer Pseudoplatanus.	Aesculus Hippocastanum.	Prunus Cerasus.
1	8*	9	8*	12*	13	14*	14*
2	11	10	10	17*	16	15	28
3	13	11	10	21*	21	16	40
4	16	11	12	25*	20	18	50
5	18	10	14	27	23	15	63
6	—	11	18	30	19	16	72
7	23	11	—	—	20	16	80
8	25	10	17	—	21	16	85
9	—	10	—	31	—	—	—
10	29	—	16	32	—	15	98
11	—	10	—	—	—	—	—
12	34	—	—	28	—	14	—
14	—	11	18	31	—	16	—
16	—	—	—	—	—	16	—
18	—	11	—	—	—	17	—
23	—	11	—	—	—	—	—
31	—	11	—	—	—	—	—

3. Gruppe.

Alter nach Jahren.	Quercus pedunculata.	Castanea vesca.	Betula fruticosa.	Alnus incana.	Alnus glutinosa.	Carpinus Betulus.	Platanus occidentalis.	Acer Negundo.
1	6*	5*	11*	9*	9*	6*	3*	0*
2	9*	8	16	14*	14*	9	6*	0*
3	11	10	19	19*	20*	10	8*	5*
4	13	12	23	23	25*	10	10*	10*
5	15	13	—	26	28	11	7	17*
6	16	15	26	29	31	12	8	15
7	17	16	—	31	32	12	—	16
8	17	—	—	32	37	11	—	19
9	18	17	34	34	36	10	—	—
10	18	18	36	35	38	—	—	21
11	—	20	—	—	—	10	—	—
13	20	20	—	—	—	—	—	—
14	—	—	—	—	—	11	—	20
15	21	22	—	—	—	—	—	—
19	24	24	—	—	—	—	—	—

Alter nach Jahren.	Salix viminalis-purpurea.	Populus tremula.	Tilia parvifolia.	Tilia argentea.	Liquidambar styraciflua.	Fraxinus excelsior.	Pyrus prunifolia.	Gleditschia triacanthos.
1	2†	6	8*	5*	6	5*	4†	11*
2	3	9	9*	6*	10	5	4	17*
3	4	11	10	8*	9	6	5	22*
4	3	13	10	9*	11	5	5	27*
5	3	12	12	11	11	6	5	33*
6	4	12	11	10	12	5	7	37
7	3	—	11	—	—	—	—	—
8	—	14	12	—	—	7	9	42
9	3	—	12	—	—	—	—	—
10	—	12	12	—	—	—	10	—
11	—	—	11	—	—	7	—	—
12	—	—	12	12	—	—	—	45
13	—	—	12	—	—	—	—	—
15	—	—	—	12	—	6	—	—
20	—	—	—	—	—	9	—	—
22	—	—	—	—	—	8	—	—
25	—	—	14	—	—	—	—	—

1886. Correspondenzblatt V.

des

Naturwissenschaftlichen Vereines

für die

Provinz Sachsen und Thüringen

in

Halle.

Sitzung am 22. October 1885.

Es sind anwesend 10 Mitglieder.

Herr Dr. Teuchert legt künstlich dargestellten (durch Fällen einer salpetersauren warmen Lösung) Bleiglanz, Merulius vastator und Eisenoxydhydrat (abgesetzt in einem Entwässerungsrohr der Mädchenschule) vor. Herr Ahlenstiehl zeigt eine anormal entwickelte Fuchsienblüthe. Zum Schluss bespricht der Schriftführer Herr Prof. Dr. Luedecke die verschiedenen Methoden, mittelst deren man die optischen Elasticitäts-Verhältnisse der Krystalle durch Total-Reflexion bestimmt.

Sitzung am 29. October.

Anwesend sind 20 Mitglieder.

Herr Dr. Heyer berichtet unter Vorlegung zahlreicher Proben über die im Napathale in Californien befindlichen Goldgruben; daran anknüpfend erwähnt Herr Geh. Bergrath Duncker die Goldwäsche in der Edder, Herr Prof. von Fritsch ebensolche im obern Schwarzathale im Rudolstädtischen: es sollen dort vorzüglich Quarze der obercambrischen Schichten sein, welche das Gold enthalten. Der Schriftführer Prof. Luedecke macht auf das Goldvorkommen der heimischen Saale aufmerksam, wovon Proben im hiesigen mineralogischen Museum aufbewahrt werden. An der sich an diesen Gegenstand anknüpfenden lebhaften Debatte betheiligen sich ausser den vorhergenannten die Herren Huth, Privatdocent Dr. Erdmann und Dr. Teuchert.

Herr Lehrer Bier spricht sodann über das Leben und Treiben einer ungeheuren Menge von Schlupfwespen in einem Graben bei Freiimfelde.

Hieran anschliessend spricht Herr Dr. Heyer über den Schaden, welchen die nach America importirten Kohlweisslinge im Osten von America in den Obstplantagen anrichten.

Herr Stud. Borkert legt eine Reihe von Diluvialgeschieben der Umgegend, Herr Dr. D. von Schlechtendal Lichtenstein Les Pucerons, Monographie des Aphidiens vor und bespricht die letzteren. Herr Dr. Heyer kommt sodann auf die Phyloxera und das Verhältniss der amerikanischen Rebe zu derselben zu sprechen; eine längere Debatte schliesst sich hieran zwischen dem Vortragenden und Herrn Dr. von Schlechtendal.

Herr Prof. Dr. Luedecke legt natürliche Pikromerit-Krystalle $K_2SO_4 + MgSO_4 + 6H_2O$ von der 7. Sohle des preussischen Schachtes v. d. Heydt in Stassfurt vor. Dieselben finden sich zwischen den dort vorkommenden Kainitkrystallen, welche v. Zepharowich jüngst beschrieb. Der Pikromerit zeigt folgende Combination: c = 001, q = 011, b = 010, p = 110, n = 120, s = 130, m = 230, o = 111, $0' = \bar{1}11$, r = 201 und a = 100 bezogen auf das Axenverhältniss a : b : c = 0,7425 : 1 : 0,4965 $\beta = 74^0\ 52'$ nach den Messungen des Vortragenden.

Die Krystalle sind zum Theil 1 Centimeter gross, z. Th. kleiner. Zum Schluss macht Herr Ahlenstiehl auf einen unverweslichen Leichnam eines Herrn von Kahlbutz in Campehl bei Neustadt a. d. Dosse aufmerksam. Derselbe ist dort in der Dorfkirche seit ca. 1790 aufbewahrt. Die Leiche ist vollständig und gut erhalten, die Haut gelb, pergamentartig, Haare und Nägel deutlich vorhanden. Das Gewicht des Körpers ist ein ausserordentlich geringes. Eine Einbalsamirung hat nach dem übereinstimmenden Urtheil vieler Aerzte nicht stattgefunden.

Zum Schluss erläutert der Schriftführer einige zu kurz gefasste Sätze des im III. Heft S. 276 Berichteten: Unter breccienartigem Gange ist selbstverständlich ein Gang mit breccienartiger Ausfüllungsmasse zu verstehen, wie dies auch aus den dort gegebenen weiteren Ausführungen hervorgeht, sodass Missverständnisse wohl kaum obwalten können. Zeile 8 von unten S. 278 ist statt n = —P 122 zu lesen n = —P2 122 und in der vorletzten Zeile ist im Worte Axenverhältniss „xen" ausgefallen. Seite 280 ist in Zeile 18: 100 = a statt 110 = a zu lesen und Zeile 21 Krystall I statt 1. Seite 281 Zeile 11: Die goniometrische Untersuchung ergab, dass q = 113 mit c = 001 und g = 110 eine Zone bildet.

Im folgenden Aufsatze Calciumoxydhydrat als Kesselstein wird von einer Seite, der Ausdruck Kesselstein als nicht passend bezeichnet. Ich muss hier bei dem zuerst von unserem verehrten Vereins-Kassirer Herrn Dr. Teuchert, welcher ja auch die erste Entdeckung dieser seltenen Verbindung des Calciumhyderoxyds als Kesselstein allein gemacht hat, gebrauchten Ausdrucke stehen bleiben und darauf hinweisen,

dass man in der Industrie jeden den Betrieb störenden und nicht beabsichtigten festen Absatz in den Productionsgefässen, welcher dann gewöhnlich durch Gewalt entfernt wird, als Kesselstein bezeichnet. Auch Herr Prof. Groth hat sich mit diesem Ausdrucke vollständig einverstanden erklärt.

Literatur.

Dr. W. Kobelt, Reiseerinnerungen aus Algerien und Tunis, mit 13 Vollbildern und 11 Abbildungen im Text, herausgegeben von der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt am Main, bei Moritz Diesterweg.

In drei und zwanzig Kapiteln nebst einem Anhange schildert der bekannte Naturforscher W. Kobelt die französische Kolonie in Nord-Africa nicht nur in wissenschaftlicher — besonders zoologischer — Richtung, sondern überall sind auch eine Reihe, geschichtlicher, culturhistorischer, handelspolitischer und nationaloekonomischer Bemerkungen in höchst geschickter Weise eingeflochten. Das erste Kapitel schildert die Reise durch das Rhonethal über Marseille nach Algier; es folgen dann Schilderungen dieser Stadt, der Metidja und des Zaecargebiets, von Blidah und Cherchel, der Fahrt nach Menírville, Palestro, Medéah, Boghar, Guyotville, den Dschurdschura, des Gowraja, der Reise von Bougie nach Konstantine, von Bône und Batna, der Wüste und deren Flusssysteme, von Biskra, Tunis und Goletta, von Porto fàrina und Beja.

Die 13 Vollbilder stellen dar: das Zelt der Oasen-Araber, 2 Biskris, einen Mozabiten, die Frauen des Amin desselben, 2 Moresken, einen Bergkabylen, eine reiche Kabylin, den Chabet el-Akkra, den Mund der Wüste, Landschaft in der Oase Biskra, eine Naïli'ya und die Cisternen von Malga.

Im ersten Theile des Anhangs findet sich eine Liste der von Kobelt in Algerien und Tunesien gesammelten Kriechthiere, bestimmt von Dr. O. Boettger: es sind von den Reptilien, neun Schlangen, 14 Eidechsen, eine Schildkröte, zwei Schwanzlurche und 4 Lurche. Herr Dr. Saalmüller zählt in einem zweiten Anhange die Schmetterlingsarten, welche Kobelt in Nord-Afrika gesammelt hat, auf; es sind 67 Arten. Jeder, welcher sich für die Beschaffenheit des nordafricanischen Landes interessirt, wird reiche Belehrung nicht nur in naturhistorischer, sondern auch in ethnologischhistorischer, handelspolitischer und nationaloekonomischer Richtung finden.

Halle, Saale. Luedecke.

H. O. Forbes, Wanderungen eines Naturforschers im Malayischen Archipel von 1878 bis 1883, mit zahlreichen Ab-

bildungen, einer Farbendrucktafel und 3 Karten, übersetzt von Teuscher, Jena H. Costenoble 1886 I. Bd.

Viele von den Inseln, welche der Verfasser besucht hat, sind schon früher von Wallace untersucht worden; dennoch theilt der Verfasser manches Neue und Interessante mit, da er meistens andere Wege genommen hat, als sein berühmter Vorgänger. Der Verfasser beginnt seine Schilderung mit seinem Aufenthalte in Batavia und geht sodann zur Schilderung der Kokos-Keeling-Inseln, deren Geschichte, sociale und wirthschaftliche Verhältnisse der Bewohner, botanische und zoologische Erscheinungsformen er giebt, über. In der zweiten Abtheilung beschreibt der Verfasser seinen Aufenthalt in Java und zwar zuerst in Genting in Bantam, dann in Kosala und zuletzt in den Preanger Regentschaften zu Pengelengan. Ueberall finden sich neben botanischen, zoologischen und geologischen Schilderungen interessante Bemerkungen über die Sprache, Sitten und Gebräuche der Eingeborenen.

Seinem Aufenthalt in Sumatra widmet der Verfasser in der dritten und letzten Abtheilung des ersten Bandes 8 Kapitel. Zuerst bringt er eine Schilderung der botanischen und entomologischen Schätze der Lampongs, neben welchen er auch näher auf die Sprache, die Herkunft und sonstige ethnologische Merkwürdigkeiten derselben eingeht; sodann nimmt er seinen Aufenthalt in Palembang, schildert sein Leben im Walde, die Dörfer der Eingeborenen, den Tabaksbau, die Reisfelder, die Fauna und Flora des Vulkans Besagi; im vierten und fünften Kapitel folgen die Schilderungen der Kisam-leute und der Bewohner von Passumah-land, ihrer Sitten und Gebräuche, sowie geologische, botanische und entomologische Bemerkungen. Im folgenden Kapitel giebt er eine Beschreibung des Vulkans Dempo, seiner Fauna und Flora sowie die Aussicht von seinem Gipfel, im siebenten Kapitel schildert der Verfasser seinen Aufenthalt am Vulkan Kaba und die Umgegend des Flusses Rúpit, im achten den Pik von Karangnata.

Zum bessern Verständniss sind dem Texte überall (42) Abbildungen beigefügt, welche sowohl botanische, wie zoologische Gegenstände, wie Alterthümer, Gebrauchsgegenstände, Wohnungen der Eingeborenen etc. darstellen.

Dem Verfasser ist es gelungen, eine abgerundete Schilderung von dem zu geben, was er in den von ihm besuchten Gegenden gesehen hat; die Ausstattung des Werkes ist eine würdige, wir wünschen demselben einen ausgedehnten Leserkreis.

Halle, Saale. Luedecke.

Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, im Auftrage der Centralkommission für wissenschaftliche Landeskunde von Deutschland herausgegeben von Dr. Richard Lehmann,

ausserordentlicher Professor der Erdkunde an der Akademie zu Münster in Westf.: I. Bd. IV. Heft: Chr. Gruber, das Münchener Becken, ein Beitrag zur physikalischen Geographie Süd-Bayerns. Stuttgart, Engelhorn.

In der Einleitung seiner ca. drei Bogen umfassenden Skizze bringt der Verfasser die geographische Situation des Münchener Beckens, seine Umgrenzung und Oberflächengestalt und zuletzt seinen geologischen Aufbau. Der Kern der Arbeit zerfällt in 2 Theile: I. die monographische Betrachtung der Moor- und Heidelandschaften an der mittleren Isar und II. die Isar selbst im Münchener Becken.

Von den Lineamenten und der Ausdehnung der Moorlandschaften an der mittleren Isar ausgehend, geht der Verfasser in seinem ersten Haupttheile näher ein auf die Entstehungsursachen der Münchener Moore, auf die besondere Eigenart der Hoch- und Wiesenmoore und mooräbnlicher Bildungen, schreitet dann fort zur besonderen Bildung des südbayerischen Moores überhaupt und versucht eine Classification desselben; im Schluss der Hauptabtheilung schildert er sodann die Haiden nördlich von München.

In der andern Hauptabtheilung zeichnet er den Character des Thalwegs, der Uferränder und Alluvionen und die Wasserführung nach den Pegelurkunden, den periodischen Schwankungen des Wasserstandes, den Zunahmen der Wasserhöhen zwischen den einzelnen Wasserorten und einer Berechnung des Wassertransports; dann folgen Betrachtungen über den Zusammenhang zwischen dem Wasserstande und dem Gefälle, der Geschwindigkeit, der Breite und Tiefe. Im Schlusscapitel schildert er die Gewässer in den Münchener Mooren und giebt am Ende einen Vergleich der Moorwässer an der Isar mit dem Wasser der Isar selbst nach chemischen Gesichtspunkten.

Jeder, welcher sich für die theoretische und praktische Bedeutung und Ausnutzung der in unserer Zeit so hoch bedeutsamen Moorcultur interessirt, wird hier manches Neue und Anregende finden.

Halle, Saale. Luedecke.

Karl von Vierordt, Dr. und Professor zu Tübingen u. s. w., die Schall- und Tonstärke und das Schalleitungsvermögen der Körper. Physikalische und physiologische Untersuchungen, nach dem Tode des Verfassers herausgegeben von Dr. Hermann Vierordt, mit einer Biographie und dem Bildnis des Verfassers. Tübingen bei H. Laupp 1885. XXII und 274 S. Preis 8 M.

Die Messung der Schallstärke ist ein Problem, welches den Physikern schon viel zu schaffen gemacht hat und dessen Lösung bisher noch nicht gelungen war. Die Akustik war dadurch bedeutend hinter der Optik zurückgeblieben, denn schon seit

langer Zeit gab es verschiedene brauchbare Methoden, um die Helligkeit gleichartiger Lichtquellen mit einander zu vergleichen und zu messen; der Verfasser des vorliegenden Werkes hatte dieselben noch vermehrt, indem er den Spektralapparat zu einem Photometer für verschiedenfarbiges Licht ausgebildet hatte — beiläufig bemerkt auch zu einem Instrument für quantitative Analyse. Ueberhaupt hat er wiederholt die Ansicht ausgesprochen: „Es genügt nicht, Experimente und Beobachtungen anzustellen; wir müssen zu allen unsern Untersuchungen den Sinn für quantitative Auffassung mitbringen". Er hat deshalb auch noch in den letzten Jahren seines an wissenschaftlichen Arbeiten so reichen Lebens Untersuchungen vorgenommen über Schallstärkemessung, über die Schwächung des Schalles durch Leitung u. s. w. Die ersten Resultate dieser Untersuchungen hatte V. schon bei Lebzeiten in mehreren Zeitschriften veröffentlicht, das vorliegende Werk aber hat erst sein Sohn nach den hinterlassenen Papieren herausgegeben. Es zerfällt in drei Theile: 1) Herstellung und Messung von Schallen und Tönen von beliebiger Stärke. 2) Die Messung des Schalleitungsvermögens der Körper. 3) Die Messung der Intensität gegebener Schalle. — Der Verf. benutzt zu seinen Messungen diejenige Schallstärke, welche sich an der Grenze der Ebenhörbarkeit befindet. Dieser schwächsten Schallempfindung (dem Schwellenwerthe) entspricht nämlich, wie der Verf. zeigt, ein bestimmtes, genau definirbares, wenn auch vorerst blos empirisches, dabei aber doch zu jedweder wissenschaftlichen und praktischen Verwendung brauchbares Mass. Der Verf. weist nach, dass dieses Mass vollkommen unabhängig ist von dem Grade und den Schwankungen der individuellen Feinhörigkeit der Beobachter und von der Beschaffenheit der benutzten Apparate, insofern man nämlich alle Messungen durch passende Reduktionen auf ein einheitliches Mass zurückführen kann. Neben dieser „Empfindungsschwelle" wurde als zweites Hilfsmittel für die akustischen Intensitätsmessungen die „Unterscheidungs-Empfindlichkeit" benutzt. — Um diese zweite Methode für die Phonometrie zur Anwendung zu bringen, wird der eine Schall (was leicht und schnell durchführbar ist) so lange abgeändert, bis er ebenso stark erscheint, wie der andere. Zu beiden Methoden verwendet V. das schon vor 30 Jahren von Schafhäutl konstruirte Phonometer, bestehend aus einer schwingungsfähigen Platte, auf welche man Kugeln von verschiedenem Material und verschiedener Grösse aus verschiedener Höhe herabfallen lässt. Auf diese Weise lassen sich Schalle von der geringsten, eben noch wahrnehmbaren bis zu jeder gewünschten Stärke herstellen. Die Stärke dieser Schalle kann aus den jeweiligen Versuchsbedingungen genau bestimmt werden.

Den reichen Inhalt des Buches können wir hier nicht einmal andeutungsweise wiedergeben, einige Bemerkungen müssen

genügen. In dem ersten der drei Theile (s. o.), werden ausser dem erwähnten Phonometer noch verschiedene andere Instrumente besprochen, namentlich die „Schallpendel“ und die sog. „Schallkonduktoren“; die letzteren sind Stäbchen von verschiedenen Formen und aus verschiedenen Materialien, die V. zu Versuchen benutzt, wie der Arzt das Stethoskop.

Der zweite Theil bespricht die Schalleitung durch feste Körper, durch tropfbare und elastische Flüssigkeiten. Hier ergiebt sich das auffällige und, wie der Verf. selbst erklärt, vorerst unbegreifliche Resultat, dass die Schallstärke in der freien Luft nicht im quadratischen Verhältnisse, sondern im einfachen Verhältnis der Entfernung von der Schallquelle abnimmt. V. überlässt es der Zukunft, diesen Widerspruch zu lösen. Den Schluss dieses Theils bildet ein Abschnitt über die Schalleitung durch Theile des menschlichen Organismus, darin ein Paragraph über die Anwendung der Phonometrie zur Diagnose bei Knochenbrüchen.

Der dritte Theil des Werkes: „die Messung der Intensität gegebener Schalle“ enthält nur einen Paragraphen, nämlich über die Verwendung des Schallschwächungsvermögens der Körper zur Messung der Stärke des Schalles. — Wir bedauern, hier nicht genauer auf den Inhalt des Werkes eingehen zu können und empfehlen dasselbe allen Interessenten aufs angelegentlichste.

Erfurt. Schubring.

Servus, Dr. H., die Geschichte des Fernrohres bis auf die neueste Zeit mit 8 in den Text gedruckten Abbildungen. Berlin J. Springer.

Nächst dem Mikroskop verdanken die Naturwissenschaften keinem Instrumente wohl so viel wie dem Fernrohre. Um dasselbe hat sich im Laufe der Zeit eine reiche Geschichte gebildet, welche wohl einer einheitlichen Darstellung werth ist. Der Verfasser theilt den Inhalt des Werkes in 3 Abtheilungen, von welcher die erste die Geschichte des Fernrohres bis 1650 umfasst. Der Verfasser behandelt hier die Geschichte der Erfindung des Fernrohres auf Grundlage alter Documente und Ueberlieferungen in einer Ausführlichkeit, welche anerkennenswerth ist: „Als Erfinder des Fernrohrs im Jahre 1608 ist allein Lippershey anzusehen“. Hieran schliesst sich vom Jahre 1650 bis in die neueste Zeit die Geschichte der Achromasie und des Mikrometers im II. Abschnitte; im dritten finden wir sodann die Geschichte der Spiegeltelescope. Das Buch ist fliessend und klar geschrieben, die Ausstattung gut.

Halle, Saale. Luedecke.

A. P. L. Claussen, kgl. Seminarlehrer in Bütow, Lehrbuch der Physik, nebst Anleitung zum Experimentiren. Für Präparandenanstalten, höhere Knaben und Mädchenschulen,

sowie für Stadtschulen und mehrklassige Volksschulen bearbeitet. Mit 140 in den Text eingedruckten Holzschnitten. — Potsdam Verlag von Aug. Stein, 124 Seiten.

Der Titel des vorliegenden Buches bezeichnet die Kreise, für die es bestimmt ist; es ist dem entsprechend nicht von grossem Umfange und enthält nur die Fundamente der verschiedenen Zweige der Physik. Physikalische Rechnungen sind nicht ausgeschlossen, aber ebenfalls möglichst beschränkt. Die Darstellung ist übersichtlich und einfach, wie es dem Zwecke des Buches entspricht. In allen Paragraphen sind die grundlegenden Versuche in der denkbar einfachsten Form beschrieben und, was sehr wichtig ist, auch viele aus dem gewöhnlichen Leben bekannte Erscheinungen angeführt — ferner werden die Schüler durch zweckmässig eingestreute Fragen zu weiterem Nachdenken angeregt; kleine Aufgaben, namentlich in der Mechanik führen sie noch mehr in das Verständniss der Sache ein und zeigen ihnen den Nutzen, den die Kenntniss der physikalischen Gesetze im gewöhnlichen Leben gewährt. — Da das Buch, wie es scheint, für die Hand des Lehrers bestimmt ist, so wäre zu wünschen, dass die Angaben für die Selbstanfertigung der Apparate etwas ausführlicher gegeben wären, bei einer neuen Auflage könnte das Buch leicht zu einem Compendium der Physica pauperum im Sinne des Herrn Prof. Schäffer zu Jena erweitert werden. — Die Figuren sind meist angemessen, nur wenige gehen über die Grenzen des Buches hinaus. Wirkliche Irrthümer sind mir bei der Lektüre nur wenige aufgefallen, z. B. die Verwechselung des dünnen und dicken Drahtes bei den galvanischen Induktionsrollen (S. 74), ferner die Angabe, dass die Erdplatten der Blitzableiter auch aus Zink angefertigt werden könnten (S. 58). Der auf S. 104 ausgesprochene Satz über die Zahl der Bilder zwischen zwei Winkelspiegeln ist nur in ganz speciellen Fällen richtig. Die Sätze über Wasserdämpfe: der sichtbare Wasserdampf heisst Nebel (von S. 89—90) sind nicht korrekt, auch bestehen Nebel und Wolken den neuesten Forschungen gemäss nicht aus Bläschen, sondern aus kleinen Tröpfchen (Vgl. z. B. die Untersuchungen von Dr. Assmann auf dem Brocken). Statt der auf S. 25 gegebenen Erklärung des specif. Gewichtes würde ich eventl. in einem so populären Buche die folgende vorziehen: Das specifische Gewicht eines Stoffes ist das Gewicht von 1 ccm, ausgedrückt in Grammen. — Der Druck des Buches ist recht gut, Druckfehler und derartige kleine Versehen sind dem Referenten nur sehr wenig aufgestossen; so muss es in § 11, Absatz 2 heissen: „und kann diese“, statt „und diese kann“, — S. 64 ist das Wort Gramm fälschlich durch gr abgekürzt, statt durch g (an anderen Stellen des Buches richtig); in demselben Absatz endlich muss es heissen: Zu den

besten Mischungen gehört folgende (statt Verhältnissen). Doch das sind ja alles Kleinigkeiten, die den Werth des Buches nicht beeinträchtigen.

Erfurt. G. Schubring.

Alfred Forster, Rittmeister der Landwehr-Kavallerie; Studien zur Entwickelungsgeschichte des Sonnensystems. Mit 5 Figuren. Stuttgart, J. B. Metzler 1885.

Verfasser geht aus von der Kant-Herschel-Laplace'schen Hypothese über die Bildung des Sonnensystems, vermisst aber darin hauptsächlich einen Anhaltspunkt, um den generellen Unterschied in der Grösse, der Dichte und der Rotationszeit zwischen den innern und äussern Planeten genügend zu erklären. Er stellt nun die Hypothese auf, dass der Jupiter der älteste der Planeten sei und erläutert an der Hand ausführlicher Rechnungen, auf die wir hier nicht eingehen können, wie sich dann erstens die äussern, und zweitens die innern Planeten durch Zusammenballung grösserer und kleinerer Massen gebildet haben könnten.

Erfurt. G. Schubring.

Die Technologie der Fette und Oele der Fossilien (Mineraloele) sowie der Harzoele und Schmiermittel. Von Dr. Carl Schaedler. Leipzig 1884. Baumgärtner's Buchhandlung.

Das in Rede stehende Werk, von dem uns Lieferung 1 und 2 vorliegen, bildet gewissermassen den zweiten Theil zu desselben Verfassers „Technologie der Fette und Oele des Pflanzen- und Thierreichs", welche im Herbst 1883 vollendet wurde. Dieses behandelt die verseifbaren, jenes die nicht verseifbaren Fette und so bilden beide Werke, obwohl jedes an sich selbständig, ein gemeinsames Ganzes, wie es dieses Gebiet der Technologie noch nicht aufzuweisen haben dürfte.

Der erste Theil, die Technologie der Pflanzen- und Thierfette, hat die Probe schnell und glänzend bestanden und bei allen Interessenten wohlverdiente Aufnahme gefunden; auch dem nunmehr im Erscheinen begriffenen zweiten Theile wird, so hoffen wir, ein gleich günstiger Erfolg nicht fehlen.

Ein abschliessendes Urtheil wird sich natürlich erst geben lassen, wenn das Werk vollständig vorliegen wird, was im Laufe des nächsten Jahres zu erwarten steht. Doch stellen die beiden ersten Lieferungen dem Ganzen schon ein so günstiges Prognosticon, dass wir kein Bedenken tragen, Schaedler's neues Werk unseren Lesern und Vereinsmitgliedern warm zu empfehlen.

Sehen wir uns nun das Programm des Werkes, sowie den Inhalt der ausgegebenen Lieferungen etwas näher an.

Der erste von den 18 in Aussicht genommenen Abschnitten bietet einen sehr interessanten historischen Ueberblick über die Kenntniss und die Verwendung der aus der Erde fliessenden Oele (Erdöl, Steinöl, Mineralöl, Naphta) und nahe verwandter Stoffe (Bitumén, Asphalt), welche den Bewohnern der verschiedensten Erdtheile schon sehr lange bekannt waren. Die erste Anwendung dieser Naturproducte war vorwiegend diejenige äusserlicher Arzeneimittel. Doch machte man schon früher auch technischen Gebrauch von diesen Stoffen. Noah z. B. verpichte die Arche gegen das Eindringen des Wassers in- und auswendig mit Asphalt; beim Bau von Ninive und Babylon, sowie des babylonischen Thurmes spielte Asphalt in Gestalt eines Mörtels eine wichtige Rolle. Von jenen entlegenen Zeiten führt uns dann der Verf. bis zur Gegenwart, indem er uns in die Entwickelung der hauptsächlichsten, auf der Verarbeitung von Mineraloelen, bituminösen Materialien etc. beruhenden Industrieen, nicht nur Europas, sondern auch Asiens und besonders America's lehrreichen Einblick gewährt.

Kap. II handelt ausführlich von „Begriff der Fossilien, Vorkommen des Erdöles, Erdpeches (Asphalt, Bitumen), Erdtheeres, Erdwachses und der Steinkohlen, Braunkohlen, bituminösen Schiefer etc. in geologischer Hinsicht."

Hieran schliesst sich in Kap. III eine Auseinandersetzung der „Theorien über Ursprung und Bildung der Fossilien", — darunter auch eine zeitgemässe Bacillentheorie — worauf Verf. im nächsten Kap. IV zu den physicalischen Eigenschaften und der chemischen Zusammensetzung der Fossilien, sowie auf deren Verhalten in der Hitze des weiteren zu sprechen kommt. Es handelt sich hier in's Besondere um das rohe Erdöl verschiedener Fundorte einschliesslich der Erdölgase, ferner um Erdpech, Erdtheer, Erdwachs, Steinkohlen und Steinkohlentheer, Braunkohlen und Braunkohlenther, sowie um die verschiedensten anderen Kohlenarten, Torf, bituminöse Schiefer- und Bogheadkohle. Für alle die genannten und ihnen verwandten Stoffe, sowie ihre Destillationsproducte hat Verf. ein reichhaltiges analytisches Material gesammelt, welches nach den verschiedensten Richtungen hin von Werth und Interesse ist.

Kap. V hat einen specifisch chemischen Character; obwohl schon 126 Seiten einnehmend, ist es doch am Schluss der Lief. 2 noch unvollendet und kann seinem Inhalt nach kurz als eine knapp gefasste Chemie der Kohlenwasserstoffe, jener Grundsubstanzen der organischen Chemie, bezeichnet werden, für welche das Erdöl, der natürliche und künstliche Theer etc. eine überaus reiche Quelle bietet.

War es nun, so könnte man fragen, nothwendig, ein einzelnes Kapitel eines technologischen Werkes auf so breiter,

allgemein-chemischer Grundlage aufzubauen, dass, wie hier geschehen, auf die chemischen Theorien zurückgegriffen wird, die verschiedenen Isomerie- und andere Verhältnisse entwickelt, kurz: Grundzüge der organischen Chemie vorgetragen werden? Ref. ist geneigt, diese Frage unbedenklich zu bejahen, weil das Buch sich nicht an ein ausschliesslich aus Fachgelehrten bestehendes Publicum wendet, sondern auch vornehmlich den Bedürfnissen der Praxis Rechnung zu tragen hat. Die Constitution der Mineralöle, die den Inhalt des in Rede stehenden Abschnittes bildet, ist schlechterdings nicht verständlich für Jemanden, dem die moderne Structurtheorie fremd ist. Wer aber im Dienste der Praxis stehend nicht in der Lage war, mit den theoretischen Grundanschauungen der organischen Chemie enge Fühlung zu behalten, der kann es dem Verf. nur dank wissen, wenn dieser ihn mit allen zum Verständniss der Kohlenwasserstoffe erforderlichen Lehren im Wesentlichen bekannt macht.

Aus dem Programm des Werkes, welches fortlaufend in sieben ca. 10 Bogen starken, Lieferungen (à 4 M.) erscheinen wird, seien zur ungefähren Orientirung noch folgende Hauptabschnitte hervorgehoben:

VI. Physicalische Eigenschaften der Mineralöle.
VII. Gewinnung und Förderung des Erdöles, Bergtheeres, Asphalt's, Erdwachses etc. — Anlage und Beschreibung von Oelbrunnen etc.
VIII. Verarbeitung von Rohpetroleum.
IX. Verarbeitung von Bergtheer, Asphalt, Erdwachs.
X. Gewinnung von Erdwachs durch Extraction.
XI. Trockene Destillation und Theergewinnung aus den verschiedensten Materialien.
XII. Eigenschaften und Verarbeitung der Theere und Theerdestillationen.
XIII. Trennung und Reindarstellung verschiedener Theerproducte.
XIV. Abfallproducte und Rückstände der Destillationen.
XV. Fabrikeinrichtungen mit Tafeln.
XVI. Harze und Harzdestillationen.
XVII. Prüfungsmethoden für Mineralöle.
XVIII. Schmiermittel.

Wir hoffen Gelegenheit zu haben, Schaedler's treffliches Werk an dieser Stelle noch mehrmals zum Gegenstande der Besprechung machen zu können.

Haale, Saale. G. Baumert.

Anleitung zur qualitativen Analyse. Zum Gebrauche im pharmaceutisch-chemischen Laboratorium zu Marburg bearbeitet von Dr. Ernst Schmidt, o. Professor an der Universität

Marburg. — Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Halle a/S. 1885. Verlag von Tausch u. Grosse.

Nachdem die erste, als Manuscript gedruckte Auflage des vorliegenden Werkchens binnen Jahresfrist vergriffen war, hat sich der Herr Verfasser, dem Wunsche mehrerer Fachgenossen Folge gebend, entschlossen, mit seiner Arbeit in die Oeffentlichkeit zu treten: ein Entschluss, welchen die zahlreichen Schüler, Freunde und Verehrer des Herrn Verfassers mit ungetheilter, aufrichtigster Freude begrüssen.

Was den Inhalt des Werkchens anlangt, so beschränkt sich dasselbe „auf eine übersichtliche, systematische Zusammenstellung derjenigen, meist zum Allgemeingut gewordenen Untersuchungsmethoden, welche beim langjährigen Unterrichte in der qualitativen Analyse auch in der Hand des Anfänger's als zuverlässig erkannt wurden“.

Die erste Abtheilung enthält die Reactionen der wichtigeren Basen und Säuren, die zweite den Gang der Analyse selbst, gegliedert in Vorprüfung und eigentliche Analyse. Die letztere zerfällt wieder in Unterabtheilungen, nämlich Auflösung oder Aufschliessung der Substanz und die Untersuchung der hierbei erhaltenen Lösungen. Nach einer kurzen orientirenden „Uebersicht des Verhaltens der Basen gegen die Gruppenreagentien“ — Salzsäure, Schwefelwasserstoff in saurer und alcalischer Lösung, Ammoniumcarbonat — folgt in tabellarischer Anordnung die Zerlegung der durch die Gruppenreagentien bewirkten Niederschläge in ihre einzelnen Componenten und der Nachweis derjenigen Basen, welche durch die genannten Gruppenreagentien nicht gefällt werden. Hieran schliesst sich die Untersuchung des sogenannten „unlöslichen Rückstandes“ und in einem weiteren Abschnitt die Prüfung auf Säuren. Dies ist im Ganzen und Grossen der Rahmen, in welchem sich das Werkchen bewegt; derselbe ist in der zweiten Auflage noch erweitert durch einen Anhang, welcher die Reactionen einiger seltenerer Elemente“ enthält, nämlich: Titan (Titansäure), Cäsium und Rubidium, Thallium, Beryllium, Wanadin (Wanadinsäure), Molybdän, Wolfram, Uran, Selen, Tellur, sowie einige Säuren nebst deren Salze: Ameisensäure, Bernsteinsäure, Aepfelsäure, Citronensäure, Benzoësäure und Salicylsäure. Die Schlusstabelle endlich hat zum Gegenstande den Nachweis von Oxalsäure, Bernsteinsäure, Aepfelsäure, Weinsäure und Citronensäure, wenn diese neben einander gleichzeitig im Untersuchungsobject vorhanden sind. Der Werth einer Anleitung liegt selbstverständlich in der Methode; von ihr hängt nicht allein bei Anfängern der augenblickliche Unterrichtserfolg ab, sondern sie giebt auch der Thätigkeit des Vorgeschrittneren ein ganz bestimmtes Gepräge.

Die vorliegende Anleitung zur qualitativen Analyse stützt sich auf das in Jahre langer eigener Erfahrung bewährte

Princip: dem Schüler die zuverlässigsten Methoden zur Zerlegung von Substanzgemischen und zum wissenschaftlich scharfen Nachweis der Einzelbestandtheile in knapper, übersichtlicher und systematischer Bearbeitung in die Hand zu geben, alles andere jedoch der Thätigkeit des Lehrers resp. dem eigenen Nachdenken des Schülers zu überlassen. Auf diese Weise kommt Geist und Leben in den sonst todten Schematismus, und der Schüler bleibt bewahrt vor dem Fundamentalfehler des analytisch-chemischen Unterrichts: einem gedankenlosen Handtiren nach gegebenen Vorschriften.

Die vielseitige Anerkennung, welche dem Herrn Verfasser seit Jahren u. A. auch gerade als Lehrer und Leiter analytisch-chemischer Arbeiten zu Theil geworden ist, sowie die reichen Erfolge, auf welche er in dieser seiner Thätigkeit zurückblicken kann, entheben uns der Pflicht, das in Rede stehende Werkchen an dieser Stelle noch besonders zu empfehlen. Zum Segen der Sache aber hoffen und wünschen wir, dass es nicht auf die engen Grenzen beschränkt bleiben möge, welche ihm der Herr Verfasser selbst gezogen hat.

Halle, Saale. G. Baumert.

Groth, P., Physikalische Krystallographie und Einleitung in die krystallographische Kenntniss der wichtigeren Substanzen, II. umgearbeitete und vermehrte Auflage, mit 631 Holzschnitten im Text und einer Buntdrucktafel. Leipzig bei Wilhelm Engelmann 1885.

Vor uns liegt ein Werk in II. Auflage aus der Feder des auch in weiteren Kreisen durch seine Specialarbeiten rühmlichst bekannten Münchener Krystallographen Paul Groth; dasselbe ist dazu bestimmt, Studirende der Chemie, der Physik, Mineralogie und Geologie in die Kenntniss der wichtigeren Substanzen an der Hand der physikalischen und geometrischen Krystallographie einzuführen. In wie hohem Grade die erste Auflage diesem Zwecke entsprochen hat, dafür zeugt die grosse Menge von Schülern, welche aus der Schule des gelehrten und paedagogisch bewährten Verfassers in dem letzten Jahrzehnt hervorgegangen sind. In dem Vorwort der II. Auflage weist der Verfasser auf die ausserordentliche Wichtigkeit hin, welche seine Wissenschaft für den Chemiker, Mineralogen, Geologen und Physiker hat; sodann geht er näher ein auf die Abänderungen, welche er der alten Auflage gegenüber vorgenommen hat. Die 3 Abtheilungen, in welche das Buch zerfiel, sind auch in dieser zweiten Auflage beibehalten worden. Die erste derselben bringt auch hier die physikalischen Eigenschaften der Krystalle; ebenso wie dort hat der Verfasser die streng mathematische Behandlung der Kapitel über die optischen etc. Verhältnisse der Krystalle ausgeschlossen, weil er das Buch nur für Anfänger

bestimmt hat. An verschiedenen Stellen hat der Verfasser hier sein Werk den Anforderungen des Fortschritts der Wissenschaft entsprechend erweitert; so bringt er bei den Methoden der Bestimmung der Brechungsexponenten die des Duc de Chaulnes, sowie diejenige von Kohlrausch mittelst des Totalreflectometers, bei der Darlegung der Doppelbrechung des Lichtes im Kalkspath neue instructivere Figuren, ingleichen bei den optischen Elasticitätsverhältnissen der zweiaxigen Krystalle, bei den Aenderungen der optischen Eigenschaften der Krystalle durch Druck, welches Kapitel überhaupt vollkommen neu bearbeitet wurde, indem hier besonders die Ansichten über die optischen Anomalien etc. nach den neusten Resultaten der Forschung nachgetragen wurden; dasselbe gilt zum Theil vom Capitel über die Absorption die Büschelerscheinungen und die electrischen Erscheinungen der Krystalle.

Die zweite Abtheilung behandelt die geometrischen Eigenschaften derselben; auch hier sind verschiedene Capitel z. Th. an andere Stellen gebracht, zum Theil ganz neu aufgenommen worden. So ist z. B. das Kapitel „Projection der Krystalle, welches in der I. Auflage ganz hinten zu finden war, hier vor die Behandlung der einzelnen Systeme gestellt; ferner ist am Schluss jedes Systems eine Abhandlung über Projection und Berechnung der Krystalle an der Hand derselben gegeben. Der Verfasser hat durch diesen Artikel das Buch wesentlich vervollkommnet, doch möchte hierdurch wohl schwerlich für den Anfänger das allgemeine Verständniss der ohnehin verwickelten Verhältnisse erleichtert worden sein, zumal gleichzeitig entgegengesetzt der älteren ersten Auflage die Bezeichnung der Flächen nach Miller angenommen, und die so anschauliche Art der Flächenbezeichnung nach Weiss nur Eingangs erwähnt worden ist. Der Autor hat dies auch gefühlt und empfiehlt dershalb in der Vorrede dem Anfänger, diese Kapitel beim Lesen des Werkes vorläufig zu überschlagen. Doch ist durch Aufnahme der sphaerischen Projection und Ausführung der Rechnung an der Hand derselben dem Fortgeschritteneren jedenfalls sehr gedient und bei der allgemeinen Anwendung derselben in den Specialarbeiten die Aufnahme derselben jedenfalls unumgänglich nothwendig gewesen. Es braucht kaum erwähnt zu werden, dass auch hier den neuesten Fortschritten der Wissenschaft in jeder Beziehung Rechnung getragen ist; daneben finden sich auch sonstige Erweiterungen an einzelnen Stellen, so z. B. ist neben der abgekürzten Naumannschen Bezeichnungsweise im hexagonalen System in der neuen Auflage die Bravaissche und die Millersche aufgeführt; auch sind die Zwillingsbildungen aus dem angehängten Kapitel weggenommen und den einzelnen Systemen, in welchen z. Th. Aenderungen in der Reihenfolge der Hemiëdrieen eingetreten sind, angehängt

worden. Im rhombischen System ist die monosymmetrische Hemiedrie (Bibrombernsteinsäure) weggelassen worden.

Vollständig neu bearbeitet ist der III. Abschnitt, welcher die Apparate und Methoden der Krystallographie behandelt. Das Fühlhebelgoniometer, Neueinrichtungen am Reflexionsgoniometer (Websky), Totalreflectometer nach Kohlrausch und Wollaston, Refractometer nach Soret, der Spectralphotometometer, Polarisationsinstrumente (Adams), das Lehmannsche Krystallisationsmikroskop und den Apparat zum Bestimmen der Elasticitätscoefficienten finden wir ausführlich in ihrer Constructions- und Gebrauchsanweisung besprochen; dazwischen sind beherzigenswerthe Winke über einzelne Handgriffe eingestreut. Es finden sich dann noch Schneide-Apparate beschrieben und die Darstellung einer krystallographischen Untersuchung als Muster durchgeführt. Das Buch hat durch die Zufügungen wesentlich gewonnen und ist in seiner jetzigen Form als ein unumgänglich nothwendiger Rathgeber allen fortgeschritteneren Studirenden zu empfehlen, welche sich mit Krystallographie befassen. Die Ausstattung ist eine durchaus ausgezeichnete.

Halle, Saale. Luedecke.

Hermann Kopp, Sechs Tafeln mit Netzen zu Krystallmodellen zu der Einleitung in die Krystallographie und in die krystallographische Kenntniss der wichtigeren Substanzen. Braunschweig. Vieweg u. Sohn 1885.

Allen Anfängern auf dem Gebiete der Krystallographie, welchen nicht grössere Mittel zur Anschaffung von Holz- oder Glasmodellen zur Verfügung stehen, können wir die vorliegenden 6 Tafeln mit 57 Figuren empfehlen. Der Anfänger lernt bei der Zusammensetzung der auszuschneidenden und zusammenzupassenden Modelle dieselben in einer Art und Weise kennen, wie es nur derjenige erreichen kann, welcher die sonstigen Modelle länger und eingehender studirt.

Die Ausstattung ist eine gute, der Preis ein recht mässiger (1,60 M.)

Halle, Saale. Luedecke.

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen Bd. II Heft II:

A. Andreae, Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs in 2 Theilen, I. die älteren Tertiärschichten im Elsass (Inaugural-Dissertation 1883) und II. die Oligocänschichten im Elsass, (Habilitationsschrift in Heidelberg).

Im ersten Theile hat der Verfasser den Buchsweiler Kalk und die gleichartigen Gebilde sowie der Melanien- und Brummlack-Kalk geschildert. Besonders eingehend werden die auf 3 gut ausgeführten Tafeln abgebildeten Petrefacten beschrieben.

Die Oligocaenschichten des Elsass werden in der Habilitationsschrift geschildert; nach Citirung der Literatur und allgemeinen Schilderung des Oligocaens geht er speciell ein auf I. das oligocaene Petroleumgebiet im Unter-Elass in der Gegend von Sulz u. d. Wald, II. das von Hirzbach im Ober-Elsass, III. den Meeressand im Elsass, IV. den Septarienthon, V. die Mergel mit Ostrea callifera, VI. die Amphysile-Schichten im Elsass und am Ober-Rhein, VII. das Oberoligocaen im Ober-Elsass und der Oberrhein-Ebene, VIII. oligocaene Conglomerate und Küstenbildungen und endlich die Miocaenschichten im Ober-Rheinthale. Zahlreiche Tafeln stellen die Petrefacten dar und 2 Karten illustriren die Verbreitung.

Halle, Saale. Luedecke.

Abhandlungen der grossherzoglich-hessischen geologischen Landesanstalt zu Darmstadt Bd. I Heft I.

Nach einleitenden Bemerkungen über die geologischen Aufnahmen im Grossherzogthum Hessen von dem durch seine Schilderungen des Mainzer Beckens und andere Schriften in weiteren Kreisen bekannt gewordenen Geologen Lepsius, stellt im ersten Hefte Chelius die geologische und mineralogische Literatur des Grossherzogthums Hessen zusammen. Die Arbeiten Klipsteins und des mittelrheinischen geologischen Vereins werden geschildert. In Zukunft werden geologische Karten im Massstabe 1:25000 auf Staatskosten veröffentlicht werden. Section Rossdorf ist bereits vollendet und Moffel und Zwingenberg in Angriff genommen. Wir rufen dem Unternehmen unter der bewährten Leitung von Lepsius ein herzliches Glückauf zu.

Halle, Saale. Luedecke.

Heim, Albert, Professor der Geologie am schweizerischen Polytechnicum und der Universität in Zürich, Handbuch der Gletscherkunde, mit zwei Tafeln und einer Karte, Stuttgart Engelhorn (in der Bibliothek geographischer Handbücher).

Der durch sein schönes Werk über den Mechanismus der Gebirgskunde auch in weiteren Kreisen schnell bekannt gewordene Geologe A. Heim bietet uns im vorligenden Bande nicht nur eine Zusammenfassung dessen, was man bis jetzt über die Gletscher wusste, sondern überall tritt neben der Darstellung der fremden Forschungsresultate die eigene, auf langjährige Beobachtung gestützte Erfahrung des geologisch geschulten Beobachters in die Erscheinung. Nach kurzen einleitenden Worten, welche den Zusammenhang zwischen der Sonne und dem Werden und Vergehen der Gletscher schildern, kommt der Verfasser in der Einleitung auf die Ursachen der Temperaturabnahme nach Polhöhe und der Erhebung über dem Meere, auf die Schnee-

region, die Bedeutung der Lawinen und Gletscher und die Schneehöhe überhaupt zu sprechen.

Im ersten Abschnitt schildert er sodann die Gebiete der Lawinen, ihre Bewegungsart (als Staub- und Grundlawinen) und den Schaden, welchen sie verursachen. Der Einfluss der Gebirgsgestalt auf die Vergletscherung, die Theile des Gletschers, die alpinen, skandinavischen und grönländischen Vergletscherungen, sowie die besonderen Formen der Gletscher und die Gletscherseen werden im zweiten Abschnitte beschrieben. Im folgenden Abschnitte folgt sodann die Erörterung des Zusammenhangs zwischen Schneefall, Hochschnee, Firnschnee und dem Gletschereis; hieran schliesst sich die Betrachtung über die besonderen Structuren des letzteren. Die Bewegung des Gletschers war den Anwohnern schon lange bekannt, aber es war erst unserem Jahrhundert vorbehalten genaue Messungen darüber anzustellen. Hugi, Agassiz, Wild, Forbes, Rendu, Schlagintweit, Tyndall, Sèvé, Grad u. Dupré, Steenstrup, Hammer, Helland sowie die Alpenclubs haben auf diesem Gebiete mit grosser Aufopferung gearbeitet und gezeigt, dass die Bewegung aus 2 Bewegungsarten zusammengesetzt ist: 1) aus einem Gleiten und Rutschen, welches sich dadurch kennzeichnet, dass auch die Randpunkte sich am Felsbett verschieben und eingeklammerte Felstrümmer thalabwärts schleifen; 2) aus einem Fliessen, d. h. einer Bewegung, welche von Punkt zu Punkt innerhalb der Masse sich wenigstens quantitativ ändert, so dass die einzelnen Theilchen kein starres System bilden, sondern gegenseitige Verstellungen erleiden, welche durchaus denjenigen einer bewegten Flüssigkeit entsprechen. In der Folge geht nun der Verfasser näher ein auf die Geschwindigkeit der Gletscher, die Zunahme der Bewegung vom Rand nach der Mitte, die Bewegung verschiedener Puncte im Längsprofil, die Seitenbewegung, die Bewegungen in der Tiefe, die Serpentinbewegung, die Bewegung im Verhältniss zur Böschung, das Verhältniss von Form und Grösse des Querschnitts zur Geschwindigkeit, die Veränderung der Bewegung mit der Jahreszeit, in kürzern Zeiträumen und in den verschiedenen Jahrgängen und endlich auf die Bewegung des Firns.

Nun vergleicht er die Gletscherbewegung mit einem Flüssigkeitsstrome „im Gletscher haben wir es offenbar mit einer im ganz schwer flüssigen und zwar dickflüssigen nicht zähflüssigen Masse zu thun.“ Die Spalten im Sammelgebiet des Gletschers und in ihm selbst (Rand-, Quer-, Längs- und Grundspalten) endlich die Blaublätterstructur bespricht er zum Schluss im Kapitel 4.

Im nun folgenden fünften Abschnitte behandelt er die Auflösung der Gletscher durch Abschmelzen von oben: (Ablation) durch Sonnenstrahlen, Reflexion durch die Felsen, warme und

feuchte Luft und Regen, von unten durch das in den Spalten circulirende Wasser, die eindringende Luft und den Druck; die innere Schmelzung wird hervorgerufen durch die Seitenbäche der Thalgehänge, die Schmelzwasserbäche unter dem Gletscher, die Luftströmungen durch Eishöhlen und die Erdwärme. Das Endproduct dieser Auflösung des Gletschers ist der Gletscherbach, welcher nach der Tageszeit, der Witterung, nach localen Perioden und der Jahreszeit schwankt. Die Grösse des Gletschers hängt besonders von der Beschaffenheit seines Sammelgebiets ab. Erreicht ein Gletscher das Meer, so kalbt er und bildet Treibeis: so die Eisberge der Polarländer.

Der sechste Abschnitt behandelt die Gletscherbewegung, hier bringt der Verfasser zuerst: theoretische Betrachtungen über einige physikalische Eigenschaften des Eises und die Innentemperatur der Gletscher: so die Verflüssigung des Eises durch Druck, die Regelation, die mechanischen Eigenschaften des Eises, sodann geht er zu den Theorieen der fliessenden Gletscherbewegung über; er theilt dieselben in 2 Gruppen: 1. Theorieen, welche wesentlich andere Kräfte als die Schwere zu Hilfe nehmen und 2. solche, welche als bewegende Kraft vorwiegend die eigene Schwere des Gletschers ansehen.

Zu den Theorieen ersterer Art gehören die Dilatationstheorieen; diese suchen eine Ausdehnung des Gletschers in der Ausdehnung des in den Gletscher eindringenden und gefrierenden Wassers; andere gleichartige Theorieen suchen das Ausdehnen des Gletschers im allmähligen Wachsthum des Gletscherkorns, noch andere die den Gletscher bewegende Kraft in den durch die Temperatur veranlassten Contractionen und Dilatationen. Die andern Theorien sind als die sogenannten Gravitationstheorien zu bezeichnen: hier nehmen einige (Croll etc.) an, dass Theile des Gletschers verflüssigt werden und hierdurch wird denselben die Möglichkeit der Abwärtsbewegung gegeben, andere schreiben dem Eise selbst Plasticität oder Semifluität gegenüber der Schwere zu. Heim weist nun an der Hand des Experiments nach, dass langsam, mässig und anhaltend wirkenden Kräften gegenüber das Eis sich plastisch biegsam verhält, übermässigen Kräften gegenüber verhält es sich spröde und ferner dass, wo einem Eise, das gleichmässig compact ist, Umformungen zugemuthet werden, die zu stark sind als dass sie ohne Bruch ertragen werden könnten, durch innere Zertheilung eine Kornstructur entsteht; und wo wie im Gletschereise eine Kornstructur schon vorhanden ist, da wird dieselbe von der Umformung derart benutzt, dass sich die innern nothwendigen Zertheilungen derselben anpassen und sie unterhalten. Nach Heims Anschauung wirkt die Kornentwicklung im Sinne Forels vielleicht bei der Gletscherbewegung mit, allein die Bewegung des Gletschers ist eine Folge der Schwere und

entspricht der Bewegung dickflüssiger Massen; sie kommt zu stande durch 1) partielle innere Verflüssigung durch Druck, wodurch zugleich die Blaublätterstructur entsteht; 2) Plasticität des Eises ohne Bruch in der Nähe des Schmelzpunktes, 3) Zertheilungen und kleine Stellungsveränderungen beständig abwechselnd mit Partialregelation, welche Processe durch die ganze Masse beständig vor sich gehen und den Grenzen der bestehenden Gletscherkörner folgen. 4) Gleiten auf dem Untergrunde.

Alsdann bespricht der Autor die Trümmer der Gletscher, beginnend mit den Moränen (Seiten-, Ufer-, Mittel-, Grund- und Endmoränen: im allgemeinen sollen dieselben die Gletscher zum überwiegenden Theil nicht vom Untergrunde sondern von den überragenden Gehängen erhalten; neue Endmoränen können sich nur dann wieder bilden, wenn das Gletscherende stationaer bleibt oder wieder etwas vorrückt) geht dann zu dem Geschiebegehalt der Gletscherbäche über (der Geschiebegehalt derselben ist viel geringer gegenüber demjenigen der gewöhnlichen Bäche und Flüsse, ebenso verhält es sich mit der Erosion der Gletscher) zu den Gletscherbachalluvionen, den Ablagerungen in Gletscherseen und den submarinen Moränen. Nun kommt der Verfasser zu directen Vergleichen zwischen der Thätigkeit des fliessenden Wassers auf den Untergrund und der sogenannten Erosion des Gletschers: „Das Eis verbraucht einen bedeutenden Theil von Arbeit zur Ueberwindung seiner Cohäsion, zum Fliessen, das Wasser nur sehr wenig. Das Eis vertheilt seine Wirkung auf eine grosse breite Fläche: der Fluss concentrirt sie auf einen schmalen Weg. Das Eis zehrt einen Theil seiner Arbeitskraft in feinster Zermalmung, Zerschleifung und Politur der Gesteine auf, wozu Arbeit mit hohem Druck erforderlich ist; der Bach arbeitet im gröbern, er ist gewissermassen eine gröbere Feile, ein rauherer Schleifstein, er polirt und ritzt nicht, sondern schlägt nur die Trümmer zusammen. Das Eis schliesst die Mithilfe der mechanischen, theilweise sogar der chemischen Verwitterung im engeren Sinne des Wortes grösstentheils aus, es will alles selbst machen; das fliessende Wasser benutzt die Verwitterung zu reichlicher Mitarbeit.

Damit ist selbstverständlich nicht gesagt, dass dem Gletscher nicht gewisse Resultate möglich sind, die das Wildwasser nicht zustande bringt, aber wohl, dass in der gesammten Masse der thalbildenden Wirkung der Gletscher nothwendig weit hinter dem fliessenden Wasser zurücksteht, und dass Vergletscherung relativem Stillstand in der Thalbildung gleichkommt“.

Der Verfasser fast dann seine eigene Meinung über die Wirkung der Gletscher folgendermassen zusammen:

„Allmähliches Ausfegen einer Schuttmasse aus einem Thal durch Gletscher (Mortillet) halte ich nach den Thatsachen, welche

wir den jetzigen Gletschern selbst entnehmen, nicht für unmöglich, obschon dieser Vorgang nicht thatsächlich bewiesen ist; desgleichen halte ich etwelche Thalverbreiterung bei wenig tiefen Thälern in locker sandigen Gesteinen und Ausschleifen seichter Mulden auch in festerm Fels für denkbar, obschon auch hier der directe Beweis fehlt und der indirecte nicht unbedingt scharf gegeben worden ist. Ausschleifen von grösseren Seebecken in Fels durch Gletscher (Ramsay) halte ich für unbewiesen. Nach dem, was ich und andere über Gletscherwirkungen und ihre Geringfügigkeit direct beobachtet haben, kann ich mich dieser Hypothese nicht anschliessen, finde sie aber weiterer Prüfung werth. Die Circus-, Thal- und Fjordbildung durch Gletscher (Tyndall, Helland) hingegen halte ich für eine allzu starke Verkennung der Thatsachen über die Wirkung der verschiedenen Agentien wie Erosion, Verwitterung, Gletscherwirkung, Dislocation etc. Wir gelangen über die Frage: „woher stammt das Material der Grundmoränen?“ zu dem Resultate:

a) Die Grundmoränen stammen bei sehr vielen Gletschern (Alpen, Himalaya, Neuseeland) zum grössten Theil von den Obermoränen.

b) Die zweite Quelle für die Grundmoränen bildet der schon vor der Vergletscherung abgewitterte und im nun vergletscherten Thale in loco oder auf Umladungsplätzen angehäufte Schutt (so vorwiegend in Norwegen und besonders in Grönland, ferner vielfach bei den Gletschern der Eiszeit).

c) Abarbeiten des anstehenden Untergrundes findet fast nur in Form von Schleifschlamm und Schleifsand statt. Ein Aufarbeiten des anstehenden Felsgrundes in Form von Gesteinsbrocken kommt gar nicht oder nur in ganz untergeordnetem Masse vor. Die Vergletscherung ist ein relativer Stillstand in der Thalbildung.

Wie erscheint uns nun der Gletscher im ganzen im Verhältniss zum Verwitterungsschutt? Er kolkt nicht wesentlich, er reibt nur die kleinen Formen ab, polirt und schrammt sie. Im Uebrigen exportirt er den von den Gehängen herunterstürzenden Verwitterungsschutt zum Theil als auf einem langsamen Schlitten ruhig auf seinem Rücken getragen — zum Theil geräth der Schutt unter den Gletscher. Der schon vorher im Thal abgetrennte und auf Umladen und Weiterführen harrende Schutt wird zusammen mit dem von den Obermoränen stammenden von der Gletscherunterfläche langsam und ziemlich gleichförmig ausgefegt. Der Gletscher ist im ganzen viel weniger Abtrenner und Ausfurcher als vielmehr Umlader und Exportmittel für den Schutt. Manches thürmt er zu Moränen auf, anderes übergiebt er fein zerrieben dem Wasser. Er ist ein Frachtschlitten, der Fluss aber ein wilder Flösser und Säger. Der Gebirgsbach arbeitet

periodisch gewaltig, der Gletscher langsamer und stetiger. Ferner erzeugt der Gletscher theilweise eine weitergehende Zerkleinerung des Schuttes, theisweise transportirt er die Blöcke unverändert; während der Fluss alles Material gleichartig behandelt. Hierin liegt ein wesentlicher Unterschied vom Flusse. Nur sehr selten lagert ein gletscherfreier Fluss einen so dichten, feinen und fest werdenden Schlamm ab, wie die Gletscherbäche, aber auch niemals bringt er so gewaltige Blöcke, wie die Gletscher sie auf ihren Rücken tragen oder beim Vorschreiten vor sich her wälzen."

Nun kommt der Verfasser auf die Wirkungen derjenigen Agentien zu sprechen, welche ähnliche Wirkungen wie der Gletscher hervorbringen und die zum Theil oft mit den Wirkungen derselben verwechselt worden sind; so zieht er Parallelen zwischen den Moränen und Flussablagerungen, zwischen Schutthalden auf trockenem Wege, Lavinen und Bergstürzen einerseits und Moränen anderseits, zwischen Gletscherschliffen und Flusserosionen, zwischen Gletscherschliffen und Harnischen, endlich zwischen Gletscherschliffen und Karrenfeldern.

Im folgenden Abschnitt finden wir eine Zusammenstellung der Lebewesen, welche den Gletscher und die Moränen bevölkern. Neben den vorübergehenden Bewohnern: Schneemaus, -Huhn, -Fink, Adler, Geier, Gemse, Murmelthier, die rothbäuchige Eidechse, im Norden das Rennthier, Moschusochse, Vielfrass, Polarfuchs, Eisbär und Vögel, findet man auf den Moränen (auch auf Mittelmoränen also auf Eis) Blüthenpflanzen: Nordus stricta, Rumex scutatus, Ranunculus glacialis, Cerastium latifolium, Saxifraga bryoides, Geum montanum, Linaria alpina, Chrysanthemum alpinum, Aronicum Clusii; dann hat neuerdings Wittrock 40 Arten als Schneeflora und 10 als Eisflora des hohen Nordens bekannt gemacht.

Die geographische Vertheilung und die klimatischen Bedingungen der Gletscher beschäftigen den Autor im VIII. Abschnitte, er beginnt mit den Gletschern der Tropenzone, schreitet zu denen der nördlich und südlich gemässigten Zone fort und schildert schliesslich die der arctischen und antarctischen Zone. Der Verfasser schliesst aus dem in diesem Capitel Angeführten, dass „die localen terrestrischen Einflüsse d. i. die Vertheilung der Feuchtigkeit und Temperatur in horizontaler und verticaler Richtung unvergleichlich massgebender sind als alle kosmischen Erzeuger von Klimaschwankungen, so dass die letztern auf die Vergletscherung kaum je von wesentlichem oder entscheidendem Einflusse bei den dermaligen allgemeinen planetarischen Verhältnissen der Erde gewesen sein können."

Im neunten Capitel werden sodann die Schwankungen der Gletscher in historischer Zeit besprochen; nach Erörterung der

Bedingungen von Gleichgewicht und Schwankung berichtet er über die Erscheinung der Gletscherschwankung selbst und er versucht eine Erklärung derselben.

Anhangsweise bringt sodann der Verfasser noch einen Abschnitt über die vorweltlichen Gletscher. Von allen die Gletscherkunde behandelnden Werken dürfte das vorliegende Werk wohl das beste und gelungenste sein; die Ausstattung, besonders die schöne Karte des Aletschgletschers, ist als höchst gelungen zu bezeichnen.

Halle, Saale. Luedecke.

Erläuterungen zur geologischen Specialkarte des Königreichs Sachsen. Herausgegeben vom K. Finanz-Ministerium. Bearbeitet unter Leitung von Hermann Credner. Section Pegau nebst Hemmendorf (Lucka) Blatt 41 und 57 von J. Hazard. Leipzig, in Commission bei W. Engelmann 1885.

Section Pegau gehört in ihrem ganzen Umfange der norddeutschen Tiefebene und speciell dem Leipziger Flachlande an. Die Oberfläche derselben wird fast ausschliesslich von alluvialen und diluvialen Bildungen eingenommen, während die von ihnen verhüllte Braunkohlenformation nur an wenigen Puncten der Steilgehänge, in Folge einer nachträglichen Erosion, zu Tage tritt. Diese Tertiärablagerungen sind auf Section Pegau an zwei Stellen in ihrer ganzen Mächtigkeit durchbohrt worden und müssen dem Horizonte unterhalb des marinen Mitteloligocäns, also dem obersten Unteroligocän zugetheilt werden. Unterlagert werden die Schichten der Braunkohlenformation von dolomitischen Kalksteinen der Zechsteinformation und diese von Letten des Rothliegenden. Es nehmen somit folgende Formationen an dem Aufbau von Section Pegau theil: I. das Rothliegende, II. die Zechsteinformation, III. das Unteroligocän, IV. das Diluvium, V. das Alluvium.

Halle, Saale. Luedecke.

Erläuterungen zur geologischen Specialkarte des Königreichs Sachsen. Herausgegeben vom K. Finanz-Ministerium. Bearbeitet unter der Leitung von Hermann Credner. Section Planitz-Ebersbrunn. Blatt 124 von K. Dalmer. Leipzig, in Commission von W. Engelmann 1885.

Section Planitz-Ebersbrunn gehört dem vogtländisch-erzgebirgischen Grenzgebiete und zwar dem nördlichsten, allmählich in das erzgebirgische Becken sich verflachenden Theil desselben an. Fast die gesammte Südosthälfte des Blattes wird von cambrischen Schiefern und der innerhalb dieser aufsitzenden Kirchberger Granitmasse eingenommen, welche letztere mit ihrem nordwestlichen Quadranten dem Bereich vorliegender Section angehört. Die cambrischen Schiefer, welche überall in der

Nähe der Eruptivmasse in Fruchtschiefer und Andalusitglimmerfels umgewandelt erscheinen, streichen bei nördlichem bis nordwestlichen Einfallen im Allgemeinen der Granitgrenze parallel und werden in etwa 4 bis 5 km Entfernung von letzterer vom Silur überlagert, das hier ebenso wie im benachbarten Thüringen sich aus Thonschiefern, Quarzitschiefern und Kieselschiefern nebst spärlichen Einlagerungen von Diabas und Diabastuff zusammensetzt. Hierauf folgt weiter nördlich, z. Th. in breiter Ausladung, das Devon und zwar zunächst das Unterdevon, ein Complex von Tentaculiten führenden Thonschiefern mit Lagern körnigen Diabases und sodann das Oberdevon, welches sich aus Diabastuffen und -breccien, grösseren Massen von Diabasmandelstein, ferner Thonschiefern und Kalksteinen aufbaut. In ungefähr 800 bis 2000 m südlicher Entfernung von der Sectionsnordgrenze verschwindet diese devonische Schichtenreihe unter dem discordant und mit flacher Schichtenneigung sich auflagernden Rothliegenden, welches im Gebiete vorliegender Section meist direct auf dem Devon ruht. Nur in der Nordostecke, also in der Gegend von Planitz und Cainsdorf, schiebt sich zwischen genannte beide Formationen die Steinkohlenformation ein, welche hier local zu Tage ausgeht, ausserdem aber durch zahlreiche Schächte unter dem Rothliegenden erteuft und nachgewiesen worden ist. Es repräsentirt dieses Vorkommniss den südwestlichen Theil des Zwickauer Kohlenbeckens. Von jüngeren Formationen sind auf vorliegender Section nur Diluvium und Alluvium vertreten. Zu letzterem gehören die in den Sohlen der verschiedenen kleineren und grösseren Thäler abgelagerten Kies-, Sand-, Lehm- und Schuttmassen. Als Diluvial ist mit Sicherheit die zwischen Neudörfel und Schedewitz sich erstreckende Kies- und Lehmterrasse anzusprechen, deren Oberfläche 10 bis 20 m höher liegt, als die jetzige Thalsohle. In wie weit hingegen die im Gebiete des Rothliegenden an sanft abfallenden Gehängen auftretenden Lehmbildungen als diluvial angeschwemmt, oder nur als an Ort und Stelle entstandene lehmige Verwitterungsproducte des Rothliegenden aufzufassen sind, lässt sich im Einzelnen schwer entscheiden. Die topographischen Verhältnisse von Section Ebersbrunn stehen mit dem geologischen Aufbau derselben in sofern in Zusammenhang, als ein jeder von den vier Theilen, in welche sich vom geologischen Gesichtspunkt aus das Gebiet der Section zerlegen lässt, gewisse Eigenthümlichkeiten in seinen Terrainformen und in seinem landwirthschaftlichen Character aufweist.

Das Territorium des Kirchberger Granitmassivs bildet den Boden eines weiten, in das Schieferplateau gleichsam eingesenkten Gebirgskessels und wird daher rings von einem selten unterbrochenen, bis 50 m über das allgemeine Niveau des Kessel-

bodens emporragenden Bergwalle umgürtet, der bis zu seinem Fusse herab oder doch in seinen oberen Theilen aus contactmetamorphischen Gesteinen des cambrischen Schiefergebirges besteht. Im Allgemeinen herrschen innerhalb dieser Granitpartien sanft gerundete Oberflächenformen vor, doch sieht man hier und da fast unvermittelt steilere kegelförmig gestaltete Bergkuppen emporsteigen, von denen auf vorliegender Section insbesondere der „vordere Hübel“ und die Anhöhe westlich Wolfersgrün als die auffälligsten zu bezeichnen sind. Diese, sowie auch die zahlreichen kleinen, aus losen Granitblöcken oder anstehenden Felsmassen bestehenden Kuppen, die gewöhnlich mit Gebüsch bewachsen sind und dadurch noch mehr in die Augen fallen, nicht minder aber auch die häufig zwischen diesen Erhebungen sich ausdehnenden breiten sumpfigen Einsenkungen verleihen dieser Granitlandschaft ein characteristisches Gepräge. Sehr schön übersieht man diese Verhältnisse beispielsweise von dem trigonometrischen Signal bei Waldkirchen oder von dem Trautner'schen Gasthof bei Voigtsgrün.

Durchaus verschiedenartig ist hiervon das Landschaftsbild, welches das cambrisch-silurische Schiefergebiet darbietet. Dieses besitzt mehr den Character einer plateauartigen Erhebung, die vorzugsweise nur durch die zahlreichen, flach eingeschnittenen Thäler Gliederung und wellig-hügelige Oberflächenbeschaffenheit erhält. Fast nirgends trifft man schärfer markirte Bergformen, stets vielmehr nur langgezogene, sanft ansteigende Rücken oder plateauartige Flächen an. Weit abwechselungsreicher gestaltet sich demgegenüber das Terrain im Gebiete des Devons, was vorzugweise durch die hier grosse Verbreitung besitzenden und häufig vorkommenden Diabasgesteine bedingt wird. Aus diesen bestehen alle die zahlreichen, meist isolirt-kegelförmig emporstrebenden Bergkuppen, welche in dem ganzen Landstrich zwischen Neumark, Schönfels, Thanhof, Stenn und Oberplanitz so verbreitet sind und den eigenartigen Landschaftscharacter desselben bedingen. Nicht minder sind es auch Diabasgesteine, die den Thälern, sobald sie von diesen durchschnitten werden, in der Regel steile und felsige Gehänge und dadurch landschaftlichen Reiz verleihen. Ein characteristisches Beispiel für letztere Erscheinung bietet das Schönfelser Thal. Das Rothliegendgebiet, mit welchem das erzgebirgische Becken beginnt, besitzt wiederum eine weit mehr ebene, sanft undulirte Oberfläche. Doch erscheinen hier die Thäler ziemlich tief geschnitten und an ihrer Ostseite mehrfach mit einem steilen Gehänge versehen.

Was die hydrographischen Verhältnisse von Section Planitz-Ebersbrunn anlangt, so fliessen östlich von der Zwickauer-Lengefelder Bahnlinie, sämmtliche Bäche der Mulde zu, während das westlich jener Bahnlinie gelegene Sectionsgebiet grösstentheils

durch die Pleisse entwässert wird. Dem Flussgebiet der Elster gehören nur die südwestlichen Theile der Section an. Die Ausstattung ist wie immer eine ausgezeichnete.

Halle, Saale. Luedecke.

Grundriss der Zoologie für höhere Lehranstalten von Dr. R. Krieger. Leipzig, F. A. Brockhaus 1886. 8⁰ III S.

Das vorliegende Werkchen kommt einem wirklichen Bedürfniss entgegen, dem Bedürfniss nach einer guten Schul-Zoologie. Der Verf. hat mit dem bisher in derartigen Büchern angehäuften Materiale eine ebenso gründliche als glückliche Sichtung vorgenommen und so das Ganze auf recht enge Grenzen zusammengedrängt, obgleich er eine nicht geringe Anzahl von für die Schule geeigneten Erfahrungen und Jdeen der modernen erklärenden Zoologie hinzugefügt hat. Mit Recht sind die langweiligen Beschreibungen der Einzelthiere in Wegfall gekommen, welche, weil immer unzureichend, dem Schüler doch nichts helfen können; solche Beschreibungen sind nur interessant und werthvoll, wenn sie mündlich unter Vorlegung des Objects oder einer guten Abbildung gegeben werden. Dagegen ist auf die zusammenfassenden Characterisirungen der grösseren Gruppen viel Sorgfalt verwendet und namentlich auch, wo es thunlich war, erklärende Bemerkungen über den Zweck dieser und jener Einrichtung beigefügt. Wer auch nur den Abschnitt: „Vögel" einmal durchliest, wird zu der Ueberzeugung kommen, dass eine von den bisher üblichen ganz abweichende Schul-Zoologie vorliegt, und uns Recht geben, wenn wir sie zur Einführung an Gymnasien dringend empfehlen, zumal jetzt, wo den Naturwissenschaften auf beregten Anstalten breiterer Raum verstattet ist, und es darum doppelt wünschenswerth sein muss, deren Bildungswerth dadurch zu erhöhen, dass man neben der Beschreibung auch die Erklärung zur Geltung bringt.

Riehm.

Lichtenstein, Jules, de Montpellier. Les Pucerons. Monographie des Aphidiens (Aphididae Passerini, Phytophthires Burmeister). I. part. Genera 1885. Se trouve à Montpellier chez l'Auteur, à l'Imprimerie centrale du Midi (Hamelin Frères) et chez C. Coulet, libraire; à Paris chez J. B. Ballière et Fils 19, reue Hautefeuille; à Berlin chez R. Friedländer et Fils 11, Carlstrasse; à Bordeaux chez Feret et Fils. (8⁰).

In der vorliegenden Monographie der Blattläuse, deren erster Theil erschienen ist, bietet der durch seine biologischen Untersuchnngen auf diesem Gebiet rühmlichst bekannte Verfasser die Ergebnisse zwanzigjähriger mühevoller Studien dem entomologischen Publicum dar, in der Hoffnung, Andere möchten auf diesem Fundament

weiter bauen. Obwohl verschiedene Forscher wie Hausmann, Hartig, Koch, Kaltenbach u. a. für die Classification der Aphiden viel geleistet, obwohl die Zeitgenossen Passerini für Italien, Buckton für England, Riley, Thomas, Monell für Nordamerika die Kenntniss dieser Thiere in gleicher Weise erweiterten, so bearbeiteten Alle doch nur die Aphiden der betreffenden Länder und es fehlte an einer Monographie, welche alle bekannten Aphiden gleichmässig behandelte. Dieses schwierige Unternehmen hat sich L. als das Ziel seiner langjährigen Studien gesteckt. Der vorliegende erste Band der Monographie umfasst nächst der Einleitung acht Kapitel, in denen die Gattungen der Pflanzenläuse (Aphiden) zunächst behandelt werden, während im zweiten Bande dann die Arten folgen sollen, sowie colorirte Tafeln über diejenigen Blattläuse, deren Abbildungen nicht bereits von Koch*) gegeben sind, sowie von Gallen, welche mehrere Arten an unseren Gewächsen erzeugen. Die Abbildungen, von denen auch dem ersten Bande drei colorirte Tafeln beiliegen, sind von Vergnes in Montpellier nach dem Leben gezeichnet und, zum Theil chromolithographisch von Clement, Mitglied der Soc. entom. de France, hergestellt. Die Ausführung ist gut und die Darstellungen der Gallen vorzüglich. (Es sind acht Gallen auf Pappelarten als: Pemphigus pyriformis Licht.; P. marsupialis Courch.; P. affinis Kalt.; P. bursarius L.: P. spirothecae Pass.; P. protospirae Licht.; P. varicarius Pass. und P. populi Courch.) Diese Tafeln sind kostspielig herzustellen und da der Verf. allein die Kosten trägt, so wird sich ihre grössere oder geringere Anzahl nach der Zahl der Subscribenten bemessen.

In dem 1. Kapitel der Monographie giebt L. nach einer kurzen Darstellung der geschichtlichen Entwickelung unserer Kenntniss über die Aphiden eine chronologische Aufzählung der einschlägigen Litteratur, welche er bei seinen Arbeiten zu Rathe gezogen und benutzt hat.

Das 2. Kapitel bringt ein alphabetisches Verzeichniss aller in jenen Werken aufgeführten Aphiden-Arten der ganzen Erde mit Berücksichtigung ihrer Synonymen und Angabe der Gattungen, zu welchen sie nach des Verfassers Ansicht zu stellen sind. Es werden nicht weniger als 678 Artnamen aufgeführt, eine Zahl, welche durch Aufzählung aller Synonyma zu solcher Höhe gewachsen ist.

Das 3. Kapitel handelt über die Eintheilung der Pflanzenläuse. L. folgt hierin im allgemeinen der von Passerini an-

*) C. L. Koch. Die Planzenläuse, Aphiden, getreu nach dem Leben abgebildet und beschrieben. Nürnberg 1857. J. L. Lotzback.

genommenen Classification und bringt die aufgenommenen 58 Gattungen in folgende natürliche acht Tribus unter:

1. Aphidiens; 2. Lachniens; 3. Schizoneuriens; 4. Pemphigiens; 5. Rhizobiens; 6. Tychëiens; 7. Chermesiens; 8. Phylloxeriens. Manche Gattungs-Namen hat hierbei L. noch bestehen lassen, welche bei einer späteren Durchsicht wahrscheinlich als synonyme erkannt werden, deren Zusammengehörigkeit aber bis jetzt noch nicht klargelegt ist. Dieser Gruppirung der Aphiden folgt eine Aufführung der Arten in alphabetischer Anordnung innerhalb der systematisch angeordneten Gattungen mit jedesmaliger Angabe des Gattungsnamens der Nährpflanze.

Im 4. Kapitel finden wir eine Zusammenstelluug der Nährpflanzen in alphabetischer Aufstellung der Gattungsnamen und mit Angabe der auf ihnen beobachteten Blattläuse.

Diese Flore des Aphidiens, wie sie genannt wird, versandte L. für sich als extrait de la monogr. d. Aphidiens im vorigen Jahr an Fachgenossen mit dem Ersuchen um Ergänzung des Fehlenden, oder Berichtigung etwa begangener Irrungen. Die Ergebnisse dieser Correcturen finden sich als Supplemente auf Seite 123—140 mit Nachträgen zu dem voraufgehenden Verzeichnisse zusammengestellt.

Die folgenden Kapitel wenden sich nun den Aphiden selbst zu. Zunächst enthält das 5. Kapitel eine allgemeine Einleitung. Die geringe Widerstandsfähigheit dieser zarten Thiere nach ihrem Tode gegen die Einwirkungen des Austrocknens und die Unmöglichkeit, sie wie andere Insecten aufzuspiessen und zu Sammlungen zusammenzustellen, giebt L. Gelegenheit, als Conservirung die Aufbewahrung zwischen Glas- oder Talktäfelchen in Canadabalsam oder Colophonium aufgelöst in Terpenthin zu empfehlen. Die Färbung schwindet zwar, aber es bleiben die Formen, und die Glieder von Beinen und Fühlern wie das Geäder der Flügel sind für mikroskopische Untersuchungen leicht sichtbar. Eine solche Aphidensammlung hat dann jahrelange Dauer und leidet weder durch Kälte noch durch Feuchtigkeit, sie kann nur durch eine Wärme leiden, bei welcher das Harz schmilzt. Es folgt nun die Beschreibung der allgemeinen Körperform und sonstiger äusserer Beschaffenheiten, wobei nach einander die einzelnen Körpertheile eingehend besprochen werden.

Im 6. Kapitel folgt dann die Biologie der Pflanzenläuse. L. unterscheidet ächte Weibchen (femelles) von den übrigen weiblichen Formen, welche er als Pseudogynae (Pseudogynes) aufführt, und zwar je nach ihrer Bestimmung als 1. Pseudogyna fundatrix, 2. Pseudogyna migrans, 3. Pseudogyna gemmans und 4. Pseudogyna pupifera, welche letztere die

männlichen und weiblichen Geschlechtsthiere legt. Es scheint, nach L.'s Ansicht, bei diesen Formen Regel zu sein, dass eine geflügelte mit einer flügellosen wechsle. Die Pseudog. fundatrix ist (ob immer?) ungeflügelt. Die Pseudog. migrans ist meist geflügelt, sie kann aber auch ungeflügelt, und selbst manchmal theils geflügelt, theils flügellos auftreten.

Die Pseudogyna gemmans ist meist flügellos, aber nicht immer, denn sie zeigt zuweilen dieselben Erscheinungen wie die vorhergenannte.

Die Pseudogyna pupifera ist bald geflügelt, bald ungeflügelt und liefert sexuelle Individuen, Männchen sowohl wie Weibchen, doch ist nicht ausgeschlossen, dass sie neben diesen, bei einigen Arten, auch agame Individuen hervorbringt.

Die wahren (geschlechtlichen) Weichen (femelles) der Aphiden sind stets ungeflügelt; die Männchen bald flügellos, bald geflügelt, zuweilen treten bei derselben Art beide Formen auf. Aus einem Individuum gehen stets mehrere Individuen der folgenden Form hervor.

Im 7. Kapitel geht L. auf die natürliche Classificirung der Aphiden nach Passerini näher ein, nur dass er die Anordnung desselben umkehrt, indem er mit den niederen Formen beginnt und mit denen mit langen Fühlern und langen Saftröhrchen endet.

Eine Anzahl Gattungen unterirdisch in der Erde lebender Aphiden, von denen weder Eier noch geflügelte Individuen bekannt sind, und von denen L. glaubt, dass sie nur Entwickelungsformen von frei oder in Gallen lebenden Arten sein werden, sind in der ersten Uebersicht zusammengestellt und kurz characterisirt. Es sind dieses die Gattungen: Trama, Paracletus und Forda Heyden, Rhizobius Burmeister und Tychea Koch. Früher wurden auch die Gattungen Amycla und Endeis Koch hinzu gerechnet, jedoch hat L. nachgewiesen, dass diese Formen von gallenbewohnenden Pemphigus-Arten sind. Die übrigen Gattungs-Arten leben an Wurzeln meist krautartiger Pflanzen, vorzüglich bei Ameisen.

Es folgt darauf eine kurze Uebersicht der Familien der Aphiden, die, wenigstens z. Th., freileben und von denen geflügelte Formen bekannt sind. Innerhalb der Familien finden sich dann in gleicher Weise die Uebersichtstabellen für die Gattungen.

1. Phylloxeriens nach L. nur mit der einen Gattung Phylloxera Boyer.
2. Chermeriens umfasst die Gattungen: Adelges Vallot, Vacuna Heyden und Glyphina Koch.
3. Pemphigiens mit den Gattungen Pemphigus und Tetraneura Hartig, Aploneura Pass.
4. Schizoneuriens mit der einzigen Gattung Schizoneura Hartig.

5. Lachniens. Die Familie bildet den Uebergang von den beiden vorhergehenden zu der folgenden und umfasst die Gattungen Sipha Pass., Lachnus Ill., Phyllaphis und Callipterus Koch, Pterochlorus Rond.

6. Aphidiens. Diese umfangreiche Familie zerfällt in zwei Gruppen:

I. Aphides mit den Gattungen: Pterocallis Pass., Cryptosiphum Buckt., Myzocallis und Siphocoryne Pass., Aphis L., Cladobius und Chaitophorus Koch.

II. Siphonophorides mit den Gattungen: Siphonophora, Drepanosiphum, Rhopalosiphum, Toxoptera und Hyalopterus Koch, Phorodon und Myzus Pass., Amphorophora, Megoura und Melanoxanthus Buckton. Diese Gattungen erfahren eine allgemeine Besprechung.

Das 8. Kapitel endlich handelt vom Sammeln und Fangen der Aphiden und giebt Anleitung über das Conserviren derselben für die Sammlung. Zu dem ersteren verwendet L. kleine Cylindergläser verschiedener Grösse, in welchen er die lebenden Aphiden mit oder ohne Pflanzentheile, je nach dem, mit heim nimmt. Frei umherwandelnde werden mit einem kleinen Pinsel aufgenommen. Zu Hause erfolgt die Untersuchung und Notirung der Eingesammelten sowie die Eintragung der Resultate nebst Angaben über Färbung etc. in das Tagebuch. Die Gläschen erhalten die betreffenden Nummern und werden, durch den Kork an Nadeln gespiesst, wie andere Insecten in Kästen geordnet. L. ordnet sie nach den Nährpflanzen alphabetisch, um das Auffinden zu erleichtern, wenn es sich um eine wissenschaftlichere Systematisirung handelt.

Als Conservirungsflüssigkeit wendet L. eine Lösung von 30 Gramm Kochsalz mit 60 Gramm Essigsäure in 1 Liter Wasser an. Das Einlegen in Canadabalsam oder in eine Lösung von Colophonium in Terpenthin wird genau beschrieben. L. unterwirft die Thiere, nachdem sie zuvor sorgfältig nach ihren Entwickelungsständen geschieden sind, einem Bade von Aetznatronlösung und Glyzerin, indem er von beiden Flüssigkeiten je einen Tropfen auf das zu untersuchende Insect fallen lässt, welches auf ein Glas- oder Glimmerplättchen von 1—2 Centm. Durchmesser gelegt ist, bedeckt dasselbe durch ein gleiches Stükchen Glas oder Glimmer, erwärmt das Object über der Flamme einer kleinen Spiritus-Lampe und lässt es 1—2 Minuten vorsichtig kochen, wobei jedoch eine zu heftige Erhitzung desselben zu vermeiden ist. Hierdurch wird das Insect durchscheinend und in allen Theilen bis auf die feinen Grübchen in

den Fühlern für die mikroskopische Untersuchung geeignet. Wenn das Object diesen Grad der Durchsichtigkeit erhalten hat, wird es aus dem Pottaschenbade mittelst feiner Nadel in einen Tropfen Canadabalsam auf ein anderes Plättchen Glas oder Glimmer übertragen, unter der Lupe so gut es geht ausgebreitet, bedeckt und von neuem einer Erwärmung unterworfen, um das Eindringen des Harzes in den Körper zu beschleunigen und alle Luftblasen und Unreinigkeiten zu entfernen. Dann lässt man es abkühlen und klebt das Plättchen auf ein Stück Cartonpapier von der Grösse einer Freimarke, dem man passend einen mittleren Ausschnitt giebt. Ausser den auf das Tagebuch hinweisenden Zahlen, erhält das Präparat den Artnamen und die Bezeichnung der Entwickelungsstufe (Fondateur, Emigrant, Bourgeonnant. Pupifère, Mâlé oder Femelle).

Im 2. Bande des vorliegenden Werkes sollen alle Arten der Aphiden behandelt werden, soweit solche zu L.'s Kenntniss gekommen sind, und die zum Verständniss des Textes nöthigen Tafeln.

Im Interesse der Wissenschaft ist zu wünschen, dass dieses Werk die rege Theilnahme finde, welche es in jeder Hinsicht wohl verdient.

von Schlechtendal.


Buchhandlung.
Tausch & Grosse.
Kunsthandlung.
Halle a. S.
Gr. Steinstr. 63.
TAUSCH & GROSSE
BUCH- & KUNSTHANDLUNG
MEYERS

Anfragen wegen Aufnahme von **Aufsätzen** in diese Zeitschrift, von Mittheilungen für das Vereins-Correspondenzblatt und wegen Redactionsangelegenheiten bitten wir an **Professor Dr. O. Luedecke**, Halle-Saale, Zinksgarten 8 zu richten.

Halle, Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei.

November—December 1885.

Zeitschrift für Naturwissenschaften.

Originalabhandlungen und Berichte.

Herausgegeben

im Auftrage des naturwissenschaftlichen Vereins

für Sachsen und Thüringen

von

Dr. Brass in Marburg. Geh. Bergrath **Dunker.**
Freiherr **von Fritsch,** Prof. in Halle. Prof. Dr. **Garcke** in Berlin.
Prof. Dr. **Knoblauch,** Geh. Reg.-Rath,
Präsident der Leopoldinischen Academie der Naturforscher in Halle.
Geh. Rath Professor Dr. **Leuckart** in Leipzig.
Prof. Dr. **Luedecke** in Halle, Prof. Dr. **E. Schmidt** in Marburg
und Privatdocent **Dr. Zopf** in Halle.

Der ganzen Reihe LVIII. Band.
Vierte Folge. Vierter Band.
Sechstes **Heft.**

Mit 1 Tafel.

Ausgabe für Vereinsmitglieder.

Halle a. S.
Verlag von Tausch & Grosse.
1885.

Preis pro Jahrgang (6 Hefte): 16 Mark.

Inhalt.

Originalabhandlungen.

Berichte.

Fortsetzung auf Seite 3.

Ein Beitrag zur Kenntniss des Chinaldins und seiner Homologen.

Von

Maximilian Moeller

aus Danzig.

Für die Kenntniss der Alkaloide ist die Entdeckung Gerhardts (vom Jahre 1842) von besonderer Bedeutung gewesen, dass eine Reihe dieser Alkaloide, nämlich das Chinin[1]), Cinchonin und Strychnin[2]), bei der Destillation mit Kalihydrat eine und dieselbe flüssige Base, das Chinoilin liefern. Durch diese Beobachtung wurde zuerst ein verwandtschaftlicher Zusammenhang verschiedener Alkaloide angedeutet. Das Chinoilin ist später von mehreren Forschern auf verschiedenen Wegen erhalten und untersucht worden.

Kurze Zeit nach den Versuchen von Gerhardt, wies A. W. Hofmann[3]) im Laufe seiner Untersuchungen über die Basen des Steinkohlentheers nach, dass die unter den Destillationsprodukten des Steinkohlentheers von Runge 1834 aufgefundene Base, das Leukol, mit der von Gerhardt dargestellten Base von der Zusammensetzung C_9H_7N, identisch sei. Durch diese Entdeckung gelangte man zwar in den Besitz grösserer Mengen dieser Base, doch schlugen alle Versuche, ihre Constitution zu ermitteln, vorläufig fehl.

Vor wenigen Jahren erst gelang es Königs, aus Allylanilin[4]), und aus Acroleinanilin[5]), ferner Baeyer[6])

1) Ann. d. Chem. 42. 310.
2) Ann. d. Chem. 44. 279.
3) Ann. d. Chem. 53. 427.
4) Berl. Berichte XII. 453.
5) Berl. Berichte XIII. 911.
6) Berl. Berichte XII. 1320.

aus Hydrocarbostyryl, und Skraup[1]) mittelst Anilin, Nitrobenzol, Glycerin und Schwefelsäure, Chinolin auf syntethischem Wege darzustellen. Diesen Versuchen schliessen sich dann eine Reihe von Arbeiten zur Aufklärung der Constitution an. Dieselben haben die von Körner ausgesprochene Vermuthung bestätigt, dass sich das Chinolin zum Pyridin verhält, wie das Naphtalin zum Benzol, dass es aus zwei an zwei Kohlenstoffatomen mit einander verbundenen Benzolringen besteht, in deren einem eine Methingruppe durch Stickstoff ersetzt ist, entsprechend der Formel

```
       C—H   C—H
      //  \  /  \\
  H—C       C     C—H
    |       ||    |
  H—C       C     C—H
     \\   /   \  //
       C        N
       |
       H
```

Während Königs' und Baeyer's Synthesen zunächst nur wissenschaftliches Interesse bieten, gelingt es nach Skraups Methode leicht Chinolin in beliebiger Menge darzustellen und durch Anwendung der Derivate des Anilins zu den im Benzolkern substituirten Chinolinen zu gelangen.

Eine ebenso allgemein anwendbare Reaction zur Darstellung von Basen der Chinolinreihe wurde von Döbner und v. Miller[2]) aufgefunden. Dieselben erhielten durch Einwirkung von Aldehyd auf Anilin bei Gegenwart von Schwefelsäure oder Salzsäure, entsprechend der Gleichung

$$C_6H_7N + 2C_2H_4O = C_{10}H_9N + 2H_2O + H_2$$

eine dem Chinolin homologe Base $C_{10}H_9N$, das Chinaldin.

Auch diese Reaction, welche sich ausserordentlich leicht vollzieht und namentlich bei Anwendung von Salzsäure sehr gute Ausbeute liefert, führt, da sie auf alle primären aromatischen Amine anwendbar ist, allgemein zu im Benzolkern substituirten Chinolinbasen.

---

1) Monatshefte 2. 153.
2) Berl. Ber. XIV. 2812.

Die weitere Untersuchung[1]) ergab, dass dem Chinaldin die Constitution eines α-Methylchinolins

$$C_6H_4 \begin{array}{l} \diagup N = C - CH_3 \\ \quad\quad\quad\;\; | \\ \diagdown CH = CH \end{array}$$

zukommt, und dass die Entstehung des Chinaldins auf die intermediäre Bildung von Crotonaldehyd (Methylacroleïn) $CH_3 - CH = CH - CHO$ zurückzuführen sei.

Es ergab sich ferner[2]), dass die Reaction auf alle Homologen des Acetaldehyds ausdehnbar sei, welche sich zu Alkylacroleinen von der allgemeinen Formel.

$$\begin{array}{c} \quad\;\; CH . R \\ \quad\;\; \| \\ HCO \cdot C \cdot R \end{array}$$

condensiren lassen, d. h. auf alle, welche die Aldehydgruppe in Verbindung mit dem Radical eines primären Alkohols RCH_2CHO, besitzen.

Die bei der Einwirkung der Homologen des Acetaldehyds auf Anilin entstehenden Basen sind im Pyridinkern substituirte Alkylchinoline von der allgemeinen Formel

$$CH_6 \begin{array}{l} \diagup N = C - CH_2R \\ \quad\quad\quad\;\; | \\ \diagdown CH = C - R . \end{array}$$

und zwar zeigt es sich, dass die längere Seitenkette in die α-, die kürzere in die β-Stellung tritt.

Nach dem Erscheinen dieser Arbeiten ist das Chinaldin noch von verschiedenen anderen Autoren gefunden.

So erhielten es W. Drewsen[3]) durch Reduction des Orthonitrobenzylidenacetons ($NO_2C_6H_4CH = CH - CO - CH_3$) mit Zinnchlorür in salzsaurer Lösung, E. Fischer und H. Kuzel[4]) aus Orthonitrocinnamylacetessigester durch

1) Berl. Ber. XV. 3075.
2) Berl. Ber. XVII. 1712.
3) Berl. Ber. XVI. 1953.
4) Berl. Ber. XVI. 165.

Kochen mit Zinnchlorür, L. Knorr[1]) aus Anilin und Acetessigester, Friedländer und Göhring[2]) aus Orthoamidobenzaldehyd, Aceton und Natronlauge.

Alle diese Synthesen haben die von Döbner und v. Miller dem Chinaldin vindicirte Constitution bestätigt.

Auch die Vermuthung, dass das Chinaldin dem rohen Theerchinolin beigemengt sei, von welchem es seiner dem Chinolin fast gleichen Eigenschaften wegen bis dahin nicht getrennt werden konnte, wurde zur Gewissheit.

Jacobsen und Reimer[3]) isolirten das Chinaldin aus dem Chinolin des Steinkohlentheers. Nach ihren Angaben findet es sich bis zu 20—25 % im käuflichen Theerchinolin.

Das Chinolin sowie das Chinaldin und ihre Homologen zeigen das Verhalten einer tertiären Base, da in ihnen der Stickstoff dreiwerthig auftritt und dessen Affinitäten sämmtlich an Kohlenstoff gebunden sind.

Bekanntlich hat Hofmann in seiner grundlegenden Untersuchung über die organischen Basen gezeigt, dass alle tertiären Basen, deren einfachster Vertreter das Trimethylamin $(CH_3)_3N$ ist, bei der Behandlung mit Jodalkylen sogenannte Ammoniumjodide $(CH_3)_3N, CH_3J$ liefern, aus welchen das Jod nur durch Silberoxyd, nicht wie bei den jodwasserstoffsauren Salzen der Basen durch Alkali, eliminirt werden kann. Es entstehen hierdurch die sogenannten Ammoniumbasen $(CH_3)_3NCH_3OH$, welche, vergleichbar den fixen Alkalien, nicht flüchtige, stark basische, in Wasser lösliche Flüssigkeiten darstellen.

Gleich dem Trimethylamin liefern auch die Basen der Chinolinreihe als tertiäre Basen schön krystallisirende Halogenalkyladditionsprodukte.

Dieselben zeigen indess gegen Alkalien ein von den normalen Ammoniumjodiden durchaus abweichendes Verhalten, eine Thatsache, welche zuerst von Claus[4]) beobachtet wurde.

---

1) Berliner Berichte XVI. 2593.
2) Berliner Berichte XVI. 1835.
3) Berliner Berichte XVI. 1082.
4) Berliner Berichte XV. 475, XIII. 2045, XIV. 147.

Während die normalen Ammoniumjodide, wie oben erwähnt, nicht mittelst Alkali, sondern nur mittelst Silberoxyds ihres Jods beraubt werden und wasserlösliche Ammoniumbasen liefern, werden aus den Ammoniumjodiden der Chinolinreihe schon durch Alkali in Aether leicht lösliche, in Wasser weniger lösliche Basen abgeschieden.

Claus ist geneigt diese Basen wegen ihrer abweichenden Eigenschaften nicht als Ammoniumbasen z. B. $C_9H_7NCH_3OH$, sondern als Alkylchinoline z. B. $C_9H_6CH_3N$ aufzufassen.

Der Ansicht von Claus entgegen hat Bernthsen[1]) auf Grund seiner Versuche die Anschauung vertreten, dass diese Basen thatsächlich Ammoniumbasen seien.

Durch die erwähnten Arbeiten ist diese für die Theorie der organischen Basen im Allgemeinen nicht unwesentliche Frage immerhin noch nicht in genügender Weise aufgeklärt und eine eingehendere Untersuchung der Ammoniumbasen der Chinolinreihe erscheint erforderlich.

Herr Prof. Dr. O. Döbner veranlasste mich deshalb die vom Chinaldin und seinen Homologen sich ableitenden Ammoniumbasen in ausgedehnterem Massstabe näher zu untersuchen, um für die Entscheidung der vorliegenden Frage weitere Anhaltspunkte zu gewinnen.

Im Anschluss hieran habe ich noch eine Anzahl bisher unbekannter Derivate des Chinaldins und seiner Homologen dargestellt. Es folgen nun die einzelnen Versuche.

Jodmethylat des Chinaldins.
$C_{10}H_9NCH_3J$.

Das Chinaldinjodmethyl erhält man nach den Angaben von Döbner und v. Miller[2]) leicht durch Erwärmen von Chinaldin und Jodmethyl im Verhältnis molekularer Mengen. Aus Alkohol umkrystallisirt bildet es gelbe dünne Prismen vom Schmelzpunkt 195°.

Erwärmt man Chinaldinjodmethyl mit höchst concentrirter Kalilauge, so findet augenblicklich, neben der Ab-

---

1) Berliner Berichte, XVII. 1947, XVIII. 29, 1014.

2) Berliner Berichte, XVI. 2468.

scheidung der später zu besprechenden Ammoniumbase die Bildung einer compakten harzartigen, noch jodhaltigen Masse statt. In Alkohol und Chloroform löst sie sich mit tief carmoisinrother Farbe auf und kann aus diesen Lösungen durch Aether in Form eines flockigen Niederschlags wieder abgeschieden werden. Getrocknet bildet der Farbstoff ein dunkelbraunes, stark hygroskopisches Pulver, das jedoch kein einheitliches Produkt bildet und einen wechselnden Jodgehalt von 20—25% zeigt. Von Säuren wird er mit brauner Farbe gelöst; Alkalien scheiden ihn wieder ab.

Setzt man dagegen zur wässrigen Lösung des Jodmethylats verdünnte Kalilauge, so wird eine in Aether leicht lösliche Ammoniumbase gebildet.

Ammoniumbase $C_{10}H_9N, CH_3OH$.

Diese Base wurde schon von Bernthsen und Hess[1]) dargestellt und näher beschrieben. Man erhält sie nach den Angaben genannter Forscher durch Zusatz von Alkali zur wässrigen Lösung des Jodmethylats. Durch Ausschütteln mit Aether wird sie der Flüssigkeit entzogen. Nach sehr schnellem Verdunsten des Aethers bleibt die Base als bräunliche Flüssigkeit zurück, die sich jedoch innerhalb weniger Augenblicke zersetzt, indem sie in einen festen harzartigen Körper übergeht, der sich nicht mehr in Aether löst, wohl aber in Alkohol und Chloroform mit carmoisinrother Farbe. Die Ueberführung der Base in diesen Farbstoff lässt sich am besten und vollkommensten erreichen, wenn man die Ammoniumbase auf dem Wasserbade bei Luftzutritt erhitzt. Wie die Untersuchung gezeigt hat, ist die Ueberführung jedoch keine glatte, es entstehen noch andere Produkte basischer Natur, von welchen der Farbstoff sehr schwer zu trennen ist.

Es wurde daher auf eine weitere Untersuchung desselben verzichtet.

Die Ammoniumbase besitzt stark alkalische Reaction, ist in Alkohol und Aether leicht löslich, schwerer löslich in Wasser.

---

1) Berliner Berichte XVIII. 32.

Ihrer Unbeständigkeit halber konnte diese wie alle folgenden Basen nicht in analysenreiner Form erhalten werden.

Sie bilden jedoch eine Reihe schön krystallisirter Salze und ich begnüge mich daher zur Charakteristik der Basen, einige derselben näher zu beschreiben.

Das Platindoppelsalz $(C_{10}H_9NCH_3Cl)_2PtCl_4$

von obengenannten Forschern schon dargestellt und analysirt, bildet kleine orangegelbe Krystalle des rhombischen Systems. In kaltem Wasser ist es schwer löslich, leichter in heissem.

Die Analyse des bei 110° getrockneten Salzes bestätigte obige Formel.

0.8820 gr Substanz ergaben 0.2370 gr Pt.
0.4070 gr „ „ 0.1100 gr Pt.

Berechnet für $(C_{10}H_9NCH_3Cl)_2PtCl_4$	Gefunden I	Gefunden II
Pt = 26.88 %	26.87 %	27.02 %.

Das Golddoppelsalz $C_{10}H_9NCH_3Cl, AuCl_3$.

fällt auf Zusatz von Goldchlorid zur salzsauren Lösung der Base als krystallinischer Niederschlag. Aus heissem Wasser umkrystallisirt, bildet es feine citronengelbe Nadeln.

0.4855 gr Substanz lieferten durch Glühen 0.1950 gr Au.

Berechnet für $C_{10}H_9NCH_3Cl, AuCl_3$	Gefunden
Au = 39.63 %	40.16 %.

Das saure chromsaure Salz $(C_{10}H_8CH_3N)_2H_2Cr_2O_7$

erhält man leicht durch Vermischen der schwefelsauren Lösung der Base mit wässriger Chromsäure. Es ist ebenfalls in kaltem Wasser schwer löslich, leichter in heissem, und krystallisirt daraus in prachtvollen orangegelben Blättchen. Schon bei 90° verpufft das Salz unter Abscheidung höchst voluminösen Chromoxyds.

0.3890 gr des über Schwefelsäure getrockneten Salzes lieferten nach dem Glühen 0.1115 gr Cr_2O_3.

Berechnet für	Gefunden
$(C_{10}H_8NCH_3)_2H_2Cr_2O_7$	
$Cr_2O_3 = 28.57\%$	28.66%.

Mit grosser Leichtigkeit addirt dieses Salz noch ein Molekül Chromsäure und man erhält dann das

dreifach chromsaure Salz $(C_{10}H_8CH_3N)_2H_2Cr_3O_{10}$.

Zu seiner Darstellung verfährt man folgendermassen. Das in Blättchen krystallisirende Salz löst man unter Erwärmen in mässig concentrirter Chromsäure auf, und erhitzt dann noch einige Zeit. Aus der heiss filtrirten Lösung scheidet sich dann das Salz beim Erkalten in Form kleiner rothgelber filziger Nadeln ab.

Die Analyse führte zu obiger Formel

0.1900 gr des über Schwefelsäure getrockneten Salzes ergaben nach dem Glühen 0.0680 gr Cr_2O_3.

Berechnet für	Gefunden
$(C_{10}H_8CH_3N)_2H_2Cr_3O_{10}$	
$Cr_2O_3 = 36.07\%$	35.80%.

Die aus dem saurem chromsauren Salz durch Alkali abgeschiedene Base zeigte die Eigenschaften der ursprünglichen Base. Sie verharzte in wenigen Augenblicken unter Bildung des rothen Farbstoffes und bildete mit Chromsäure wieder das sehr charakteristische, in Blättchen krystallisirende saure chromsaure Salz.

Jodäthylat des Chinaldins.

$C_{10}H_9NC_2H_5J$.

Das Chinaldinjodäthyl wurde nach den Angaben von W. Spalteholz[1]) durch Erwärmen äquivalenter Mengen Chinaldin und Jodäthyl auf dem Wasserbade erhalten. Es bildet aus Alkohol umkrystallisirt strohgelbe Nadeln. Den

1) Berliner Berichte XVI. 1851.

Schmelzpunkt fand ich zu 232^0, während W. Spalteholz[1]) 226^0, Hoogewerff und van Dorp[2]) 233—234^0 angeben.

Erwärmt man das Jodäthylat mit höchst concentrirter Kalilauge auf dem Wasserbade, so gelingt es nicht, einen jodhaltigen Farbstoff zu isoliren, wie dies schon Spalteholz[3]) nachgewiesen hat. Es scheidet sich stets nur die Ammoniumbase ab, welche ihrerseits erst durch Erhitzen bei Luftzutritt in einen Farbstoff übergeführt werden kann.

Ammoniumbase $C_{10}H_9NC_2H_5OH$.

Die freie Base wird analog der vorhergehenden erhalten. Man setzt zur wässrigen Lösung des Jodäthylats verdünnte Kalilauge und entzieht die Base der Flüssigkeit durch Schütteln mit Aether. Nach dem Verdunsten desselben bleibt sie als gelbe Flüssigkeit zurück, welche ebenso leicht veränderlich ist, wie die aus dem Jodmethylat erhaltene.

Sie besitzt stark alkalische Reaction und ist in Alkohol und Aether leicht löslich. Durch Schwerlöslichkeit in kaltem Wasser zeichnen sich wieder das Platin-, das Golddoppelsalz und die Chromate aus.

Das Platindoppelsalz $(C_{10}H_9NC_2H_5Cl)_2PtCl_4$.

wird erhalten durch Fällen der salzsauren Lösung der Base mit Platinchlorid. Aus heissem Wasser umkrystallisirt bildet es rubinrothe Prismen.

Die Analyse ergab folgende Zahlen.

I. 0.3915 gr des bei 110^0 getrockneten Salzes lieferten 0.1025 gr Pt.

II. 0.2987 gr ebenso behandelt 0.0772 gr Pt.

Berechnet für	Gefunden	
$(C_{10}H_9NC_2H_5Cl)_2PtCl_4$	I	II
Pt = 25.93 %	26.18 %	25.84 %.

1) Berliner Berichte XVI. 1851.

2) Rec. trav. chim. 3. 337.

3) Berliner Berichte XVI. 1851.

Das Golddoppelsalz $C_{10}H_9NC_2H_5Cl, AuCl_3$ als krystallinischer Niederschlag beim Vermischen der salzsauren Lösung der Base mit Goldchlorid erhalten, bildet aus heissem Wasser umkrystallisirt kleine goldgelbe Nadeln Die Analyse führte zu obiger Formel.

0.2810 gr Substanz lieferten durch Glühen 0.1075 gr Au.

Berechnet für $C_{10}H_9NC_2H_5Cl, AuCl_3$	Gefunden
Au = 38.55 %	38.25 %.

Das saure chromsaure Salz $(C_{10}H_8C_2H_5N)_2H_2Cr_2O_7$ bildet aus heissem Wasser umkrystallisirt kleine rothgelbe Nadeln, die ebenfalls schon bei 90° unter Abscheidung sehr voluminösen Chromoxyds verpuffen.

Ueber Schwefelsäure getrocknet lieferten 0.4820 gr des Salzes nach dem Glühen 0.1310 gr Cr_2O_3.

Berechnet für $(C_{10}H_8C_2H_5N)_2H_2Cr_2O_7$	Gefunden
Cr_2O_3 = 27.14 %	27.17 %

In wässriger Chromsäure aufgelöst und einige Zeit erhitzt, erhält man beim Erkalten das

dreifach chromsaure Salz $(C_{10}H_8C_2H_5N)_2H_2Cr_3O_{10}$.

In kaltem Wasser ist es schwer löslich, leichter in heissem und krystallisirt daraus in ziegelrothen Blättchen.

I	0.4205 gr	hinterliessen n. d. Glühen	0.1455 gr	Cr_2O_3
II	0.2995 gr	„ „ „ „	0.1035 gr	„
III	0.3630 gr	„ „ „ „	0.1250 gr	„

Berechnet für $(C_{10}H_8C_2H_5N)_2H_2Cr_3O_{10}$	Gefunden I	Gefunden II	Gefunden III
Cr_2O_3 = 34.54 %	34.60 %	34.56 %	34.43 %.

Jodpropylat des Chinaldins.

$C_{10}H_9NC_3H_7J$.

Setzt man äquivalente Mengen Chinaldin und Propyljodid der Wasserbadtemperatur aus, so geht allmählich die

Flüssigkeit in einen krystallinischen Körper über. Es bildet sich das Jodpropylat des Chinaldins und zwar nach folgender Gleichung:

$$C_{10}H_9N + C_3H_7J = C_{10}H_9NC_3H_7J.$$

Jedoch geht die Bildung desselben so langsam vorwärts, dass man das Erwärmen lange fortsetzen muss, um sämmtliches Propyljodid an Chinaldin zu addiren.

Stärkeres Erhitzen bis zum Sieden der Flüssigkeit, um die Reaction zu beschleunigen, ist durchaus unstatthaft, da sich, wie verschiedene Versuche gezeigt haben, dann stets Propylen abspaltet und jodwasserstoffsaures Chinaldin gebildet wird.

Das Chinaldinjodpropylat bildet aus Alkohol umkrystallisirt kleine strohgelbe Prismen, welche bei 166⁰—167⁰ unter Zersetzung schmelzen.

In Wasser und heissem Alkohol ist es leicht löslich, schwer löslich in kaltem Alkohol. Die Analyse lieferte den richtigen Jodgehalt.

0.4065 gr gaben mit $AgNO_3$ gefällt 0.3030 gr AgJ entsprechend 0.1637 gr Jod.

Berechnet für $C_{10}H_9NC_3H_7J$	Gefunden
J = 40.25 %	40.27 %

Ammoniumbase $C_{10}H_9NC_3H_7OH$.

Durch Zusatz verdünnter Kalilauge zur wässrigen Lösung des Jodpropylats erhalten und mit Aether ausgeschüttelt, bildet sie wie die vorhergehenden Ammoniumbasen, eine leicht veränderliche Flüssigkeit von stark alkalischer Reaction. In Alkohol und Aether ist sie leicht löslich, schwerer in Wasser. Ihrer Unbeständigkeit wegen konnte keine Elementaranalyse ausgeführt werden. Von grosser Krystallisationsfähigkeit sind ihr Platin-, ihr Golddoppelsalz und ihre Chromate.

Das Platindoppelsalz $(C_{10}H_9NC_3H_7Cl)_2PtCl_4$

bildet, in kaltem Wasser schwer lösliche, kleine orangegelbe Tafeln.

Die Analyse bestätigte obige Formel.

0.4370 gr des bei 110° getrockneten Salzes lieferten nach dem Glühen 0.1085 gr Pt.

Berechnet für $(C_{10}H_9NC_3H_7Cl)_2PtCl_4$	Gefunden
Pt = 25.00 %	24.83 %.

Das Golddoppelsalz $C_{10}H_9NC_3H_7Cl, AuCl_3$.

Durch Zusatz von Goldchlorid zur salzsauren Lösung der Base als hellgelber krystallinischer Niederschlag erhalten, krystallisirt aus heissem Wasser in canariengelben Nadeln. In kaltem Wasser ist es so gut wie unlöslich.

0.4065 gr lieferten nach dem Glühen 0.1510 gr Au.

Berechnet für $C_{10}H_9NC_3H_7Cl, AuCl_3$	Gefunden
Au = 37.52 %.	37.14 %.

Das saure chromsaure Salz $(C_{10}H_8C_3H_7N)_2H_2Cr_2O_7$

wird in centimeterlangen schönen braunrothen Prismen erhalten. Von kaltem Wasser wird es wenig aufgenommen.

0.3785 gr hinterliesen 0.0975 gr Cr_2O_3.

Berechnet für $(C_{10}H_8C_3H_7N)_2H_2Cr_2O_7$	Gefunden
Cr_2O_3 = 25.85 %	25.76 %.

Das dreifach chromsaure Salz $(C_{10}H_8C_3H_7N)_2H_2Cr_3O_{10}$

in analoger Weise wie die früheren erhalten, bildet derbe abgerundete, blattartig aussehende ziegelrothe Krystalle.

0.2390 gr des über Schwefelsäure getrockneten Salzes ergaben 0.0795 gr Cr_2O_3.

Berechnet für	Gefunden
$(C_{10}H_8C_3H_7N)_2H_2Cr_3O_{10}$	
$Cr_2O_3 = 33.14\,\%$	$33.21\,\%$

Jodisobutylat des Chinaldins.

$C_{10}H_9NC_4H_9J$.

Chinaldin und Jsobutyljodid wirken weder in der Kälte noch bei Wasserbadtemperatur auf einander ein. Erhitzt man jedoch das Gemisch am Rückflusskühler auf dem Drahtnetz bis zum Sieden, so findet zwar eine Einwirkung statt, aber man erhält nicht das Additionsproduct. Es findet dann eine Zersetzung im Sinne folgender Gleichung statt.

$$C_{10}H_9N + C_4H_9J = C_{10}H_9NHJ + C_4H_8.$$

Es spaltet sich also Isobutylen ab und jodwasserstoffsaures Chinaldin wird gebildet. Zum Beweise wurde das sich entwickelnde Gas über Wasser aufgefangen und seine Brennbarkeit nachgewiesen. Ferner wurde das entstandene Reactionsproduct, ebenso das Platinsalz der daraus abgeschiedenen Base analysirt. Das jodwasserstoffsaure Salz bildete aus Alkohol umkrystallisirt kleine, fast farblose Nadeln vom Schmelzpunkt 186,5°.

Seine Analyse ergab folgenden Jodgehalt.

I 0.4690 gr lieferten mit $AgNO_3$ gefällt 0.4062 gr AgJ entsprechend 0.2195 gr J.

II 0.3826 gr lieferten 0.3325 gr AgJ entsprechend 0.1797 gr Jod.

Berechnet für	Gefunden	
$C_{10}H_9NHJ$	I	II
$J = 46.86\,\%$	$46.80\,\%$	$46.91\,\%$

Auch das Platinsalz war nicht vom Platinsalz des Chinaldins zu unterscheiden.

0.0957 gr Substanz lieferten 0.0267 gr Pt.

Berechnet für	Gefunden
$(C_{10}H_9NHCl)_2PtCl_4$	
$Pt = 28.01\%$	27.99%.

Demnach war nur jodwasserstoffsaures Chinaldin entstanden.

Die Bildung des Chinaldinjodisobutyls lässt sich aber erreichen, wenn man Chinaldin und Isobutyljodid im Verhältniss molekularer Mengen längere Zeit im Kolben mit Luftkühler versehen im Oelbad auf 115° erhitzt. Das feste Produkt wird dann in heissem Alkohol gelöst, aus welchem es beim Erkalten in kleinen strohgelben Tafeln krystallisirt. Sein Schmelzpunkt liegt bei 172°.

Die Analyse ergab den Jodgehalt des Jodisobutylats.

Aus 0.4030 gr wurden erhalten 0.2900 gr AgJ entsprechend 0.1567 gr Jod.

Berechnet für	Gefunden
$C_{10}H_9NC_4H_9J$	
$J = 38.83\%$	38.88%.

Auch dieses Jodid liefert bei Behandlung mit verdünnter Kalilauge die freie Ammoniumbase, welche jedoch ebenso unbeständig ist, wie die vorhergehenden und sich sogleich, schneller beim Erwärmen in einen Farbstoff verwandelt.

Jodamylat des Chinaldins.

$C_{10}H_9NC_5H_{11}J$.

Amyljodid wirkt weder in der Kälte noch bei Wasserbadtemperatur auf Chinaldin ein. Erhitzt man jedoch ein Gemisch molekularer Mengen beider Substanzen circa 12 Stunden im Oelbade auf 140—145° so bildet sich allmählich eine tief carmoisinrothe zähflüssige Masse. Dieselbe wird in wenig heissem Alkohol gelöst und dann mit heissem Wasser ausgezogen. Man filtrirt von den in Wasser unlöslichen klebrigen Massen ab und verdampft, nachdem man das Filtrat noch mit Thierkohle gekocht hat, die

klare Lösung zur Trockne. Der Rückstand wird aus absolutem Alkohol umkrystallisirt. Das auf diese Weise erhaltene Chinaldinjodamylat bildete kleine strohgelbe Prismen vom Schmelzpunkt 175°, welche leicht in Wasser und heissem, schwer in kaltem Alkohol löslich sind.

Die Analyse bestätigte die Formel $C_{10}H_9NC_5H_{11}J$.

0.3980 gr lieferten mit $AgNO_3$ gefällt 0.2730 gr AgJ entsprechend 0.1475 gr Jod.

Berechnet für $C_{10}H_9NC_5H_{11}J$	Gefunden
J = 37.24 %	37.06 %.

Die aus dem Chinaldinjodamylat durch Kali abgeschiedene Base geht ebenfalls leicht in einen Farbstoff über.

Man durfte hoffen bei Behandlung dieses Jodids mit Kalilauge einen dem Cyanin ähnlichen Farbstoff zu erhalten. Die Versuche haben die Vermuthung jedoch nicht bestätigt. Das Chinaldinjodamylat giebt einen carmoisinrothen Farbstoff, auch gemischt mit Chinolinjodamylat giebt es keinen blauen Farbstoff, wie das Lepidin, sondern auch einen carmoisinrothen.

Jodmethylat des Orthomethylchinaldin.

$C_{10}H_8oCH_3NCH_3J$.

Das Orthomethylchinaldin wurde nach den Angaben von Döbner und von Miller[1]) leicht als eine bei 252° siedende Flüssigkeit erhalten. Mischt man äquivalente Mengen Orthomethylchinaldin und Jodmethyl, so tritt zwar schon in der Kälte eine Reaction ein, jedoch vollzieht sie sich nur langsam. Man erwärmt daher das Gemisch am besten auf dem Wasserbade, dann ist in kurzer Zeit die Reaction beendet. Das erhaltene feste Produkt wird aus Alkohol umkrystallisirt. Es bildet kleine citronengelbe Nadeln vom Schmelzpunkt 221,5°.

In Wasser ist es leicht löslich.

---

1) Berliner Berichte XVI. 2469.

0.3270 gr Substanz lieferten 0.5786 gr CO_2 und 0.1400 gr H_2O.

Berechnet für $C_{10}H_8CH_3NCH_3J$	Gefunden
C = 48.16 %	48.25 %
H = 4.68 %	4.75 %

Ammoniumbase $C_{10}H_8CH_3NCH_3OH$.

Analog wie die anderen Basen erhalten, bildet sie eine hellgelbe leicht bewegliche Flüssigkeit, welche sich am Licht bräunt. Sie besitzt stark alkalische Reaction und ist in Alkohol und Aether leicht löslich. Nach Tage langem Erhitzen konnte nicht die mindeste Spur Farbstoff nachgewiesen werden. Sie und die später zu erwähnende homologe Base unterscheiden sich hierdurch auffallend von allen Ammoniumbasen der Chinaldinreihe. Da die Base sich indess bald bräunte und nach kurzer Zeit auch nicht mehr vollständig klar löslich in Aether war, konnte keine Elementaranalyse ausgeführt werden.

Während Versuche, die früher erwähnten Basen zu destilliren, fehlschlugen, indem der Inhalt des Kölbchens vollständig verharzte, wurden bei der Destillation dieser Base folgende Resultate erhalten.

Zwischen 248—249° ging ein wenig gefärbtes Oel über, welches vollständig mit Orthomethylchinaldin übereinstimmte. Zwar liegt der Siedepunkt letzterer Base nach den Angaben von Döbner und von Miller[1]) bei 252°, jedoch kommt die auffallend geringe Differenz in Anbetracht der kleinen in Arbeit genommenen Menge (c. 2,5 gr) nicht in Betracht.

Zum weiteren Nachweis wurde das Platinsalz dargestellt.

Die Base lieferte ein in kaltem Wasser schwer lösliches Platinsalz, welches aus heissem Wasser umkrystallisirt kleine gelbe Nadeln bildete. Die Analyse lieferte Zahlen, welche in der That für das Platinsalz des Orthomethylchinaldins stimmen.

---

1) Berliner Berichte XVI. 2469.

0.3060 gr hinterliessen nach dem Glühen 0.0815 gr Pt = 26,63 %.

Berechnet für	Gefunden
$(C_{10}H_8CH_3NHCl)_2PtCl_4$	
Pt = 26.88 %	26.63 %.

Ich will nicht unerwähnt lassen, dass die Zersetzung der Base bei der Destillation anscheinend nur in einer Richtung verlief und daher durch die Gleichung auszudrücken ist

$$C_{10}H_8CH_3NCH_3OH = C_{10}H_8CH_3N + CH_3OH.$$

Methylalkohol war nicht nachweisbar.

Die Salze der Ammoniumbase sind leicht löslich, durch Schwerlöslichkeit zeichnen sich das Platin-, das Golddoppelsalz und das Chromat aus.

Das Platindoppelsalz $(C_{10}H_8CH_3NCH_3Cl)_2PtCl_4$ wird in gekrümmten orangegelben Nadeln erhalten. In kaltem Wasser ist es so gut wie unlöslich.

0.4200 gr des über H_2SO_4 getrockneten Salzes lieferten nach dem Glühen 0.1075 gr Pt.

Berechnet für	Gefunden
$(C_{10}H_8CH_3NCH_3Cl)_2PtCl_4$	
Pt = 25.93 %	25.53 %.

Das Golddoppelsalz $C_{10}H_8CH_3NCH_3Cl, AuCl_3$ bildet aus heissem Wasser, in welchem es leicht löslich ist, umkrystallisirt goldgelbe Blättchen.

0.1610 gr hinterliessen 0.0625 gr Au.

Berechnet für	Gefunden
$C_{10}H_8CH_3NCH_3Cl, AuCl_3$	
Au = 38,55 %	38.82 %

Das saure chromsaure Salz $(C_{10}H_7CH_3CH_3N)_2H_2Cr_2O_7$ fällt auf Zusatz wässriger Chromsäure zur schwefelsauren Lösung der Base. Aus heissem Wasser umkrystallisirt, erhält man es in Form mikroskopischer orangegelber Nadeln.

I	0 . 3600 gr	lieferten	0 . 0980 gr	Cr_2O_3
II	0 . 1760 gr	„	0 . 0480 gr	„
III	0 . 1190 gr	„	0 . 0320 gr	„

Berechnet für	Gefunden		
$(C_{10}H_7CH_3CH_3N)_2H_2Cr_2O_7$	I	II	III
$Cr_2O_3 = 27.14$ %	27 . 50 %	27 . 27 %	27 . 31 %.

Ein dreifach chromsaures Salz konnte nicht erhalten werden.

Jodäthylat des Orthomethylchinaldins

$C_{10}H_8CH_3NC_2H_5J$.

Das Jodäthylat des Orthomethylchinaldin wird erhalten durch Erhitzen äquivalenter Mengen Orthomethylchinaldin und Jodäthyl auf 140°. Aus Alkohol umkrystallisirt bildet es citronengelbe Nadeln vom Schmelzpunkt 228—229°. In Wasser ist es leicht löslich, ebenso in heissem Alkohol, schwer löslich in kaltem, unlöslich in Aether.

1) 0 . 3785 gr gaben mit $AgNO_3$ gefällt 0 . 2850 gr AgJ entsprechend 0 . 1540 gr Jod.
2) 0 . 3000 gr gaben 0 . 2260 gr AgJ entsprechend 0 . 1221 gr Jod.

Berechnet für	Gefunden	
$C_{10}H_8CH_3NC_2H_5J$	I	II
J = 40 . 25 %	40 . 68 %	40 . 70 %

Erhitzt man stärker, so findet Abspaltung von Aethylen und Bildung von jodwasserstoffsaurem Orthomethylchinaldin statt. Die Analyse des Chromsalzes der hierbei durch Alkali in Freiheit gesetzten Base bestätigte diese Zersetzung.

0 . 3270 gr	lieferten	0 . 0940 gr	Cr_2O_3
0 . 1860 gr	„	0 . 0530 gr	„
0 . 1960 gr	„	0 . 0560 gr	„

Berechnet für	Gefunden		
$(C_{10}H_8CH_3N)_2H_2Cr_2O_7$	I	II	III
$Cr_2O_3 = 28.90$ %	28 . 74 %	28 . 49 %	28 . 57 %.

Ammoniumbase $C_{10}H_8CH_3NC_2H_5OH$.

Diese Base erhält man dann durch Zusatz von Alkali zur wässrigen Lösung des Jodids und Ausschütteln der Flüssigkeit mit Aether. Nach dem Verdunsten desselben bleibt sie als hellbraune Flüssigkeit zurück, welche gleich der vorhergehenden, selbst bei längerem Erhitzen keinen Farbstoff liefert. Auch sie nimmt bald eine tiefbraune Färbung an, und scheidet dann auf Zusatz von Aether braune amorphe Flocken ab. Sie konnte nicht in analysenreiner Form erhalten werden. Sie ist leicht löslich in Alkohol und Aether, und besitzt gleichfalls stark alkalische Reaction.

Das Platindoppelsalz $(C_{10}H_8CH_3NC_2H_5Cl)_2PtCl_4$ erhält man durch Zusatz von Platinchlorid zur salzsauren Lösung der Base. Aus heissem Wasser krystallisirt es in kleinen orangegelben gekrümmten Nadeln.

0 . 3135 gr lieferten 0 . 0795 gr Pt.

Berechnet für $(C_{10}H_8CH_3NC_2H_5Cl)_2PtCl_4$	Gefunden
Pt = 25.00 %	25 . 30 %.

Das Golddoppelsalz $C_{10}H_8CH_3NC_2H_5Cl$, $AuCl_3$ erhält man in Form citronengelber Blättchen. In kaltem Wasser ist es schwer löslich, leichter in heissem.

Aus 0 . 4420 gr wurden 0 . 1670 gr Au erhalten.

Berechnet für $C_{10}H_8CH_3NC_2H_5Cl$, $AuCl_3$	Gefunden
Au = 37 . 52 %	37 . 78 %.

Jodmethylat des Paramethylchinaldins.
$C_{10}H_8$ p. CH_3NCH_3J.

Das Paramethylchinaldin wurde nach den Angaben von Döbner und v. Miller[1]) dargestellt. Es bildet grosse farblose Krystalle vom Schmelzpunkt 60°.

1) Berliner Berichte XVI. 2470.

Paramethylchinaldin und Jodmethyl wirken schon in der Kälte auf einander ein. Lässt man ein Gemisch äquivalenter Mengen beider Substanzen einige Stunden stehen, so ist es vollständig krystallinisch erstarrt. Die feste Masse wird in heissem absolutem Alkohol gelöst, aus welchem das Jodmethylat nach dem Erkalten in citronengelben Nadeln vom Schmelzpunkt 236—237° krystallisirt. Es ist leicht löslich in Wasser und heissem Alkohol, weniger löslich in kaltem, unlöslich in Aether.

Die Analyse ergab folgende Werthe.

1) 0.5205 gr Substanz lieferten 0.5350 gr CO_2 und 0.1350 gr H_2O.
2) 0.3825 gr lieferten 0.2985 gr AgJ entsprechend 0.1612 gr Jod.

Berechnet für $C_{10}H_8CH_3NCH_3J$	Gefunden I	Gefunden II
C = 48.16%	48.15%	—
H = 4.68%	4.95%	—
J = 42.48%	—	42.14%.

Ammoniumbase $C_{10}H_8CH_3NCH_3OH$.

Die freie Base erhält man aus dem Jodid in entsprechender Weise wie die früheren. Ebenso unbeständig wie die Basen aus den Jodalkylen des Chinaldins, liefert auch sie, auf dem Wasserbade erhitzt, einen carmoisinrothen Farbstoff. Sie besitzt stark alkalische Reaction, ist leicht löslich in Alkohol und Aether, weniger leicht in Wasser und bildet schön krystallisirende Doppelsalze.

Das Platindoppelsalz $(C_{10}H_8CH_3NCH_3Cl)_2PtCl_4$ durch Zusatz von Platinchlorid zur salzsauren Lösung der Base erhalten, bildet aus heissem Wasser umkrystallisirt feine orangegelbe Nadeln.

0.3280 gr lieferten 0.0850 gr Pt.

Berechnet für $(C_{10}H_8CH_3NCH_3Cl)_2PtCl_4$	Gefunden
Pt = 25.93%	25.91%

Das Golddoppelsalz $C_{10}H_8CH_3NCH_3Cl, Au\ Cl_3$ wird in Form feiner citronengelber Nadeln erhalten. In kaltem Wasser ist es schwer löslich, leichter in heissem.

0 . 3120 gr hinterliessen 0 . 1210 gr Au.

Berechnet für $C_{10}H_8CH_3NCH_3ClAuCl_3$	Gefunden
Au = 38 . 55 %	38 . 78 %.

Das saure chromsaure Salz $(C_{10}H_7CH_3CH_3N)_2H_2Cr_2O_7$ bildet aus heissem Wasser umkrystallisirt orangegelbe Nadeln.

0 . 3140 gr des über H_2SO_4 getrockneten Salzes hinterliessen 0 . 0850 gr Cr_2O_3.

Berechnet für $(C_{10}H_7CH_3CH_3N)_2H_2Cr_2O_7$	Gefunden
Cr_2O_3 = 27 . 14 %	27 . 07 %

Das dreifach chromsaure Salz
$(C_{10}H_7CH_3CH_3N)_2H_3Cr_3O_{10}$

erhält man durch Auflösen des vorigen in heisser mässig concentrirter Chromsäure. Es krystallisirt aus dieser Lösung beim Erkalten in langen ziegelrothen Nadeln. In kaltem Wasser ist es schwer löslich.

Durch Glühen wurden aus 0 . 1775 gr des über H_2SO_4 getrockneten Salzes 0 . 0610 gr Cr_2O_3 erhalten.

Berechnet für $(C_{10}H_7CH_3CH_3N)_2H_2Cr_3O_{10}$	Gefunden
Cr_2O_3 = 34 . 54 %	34 . 36 %.

Jodäthylat des Paramethylchinaldins
$C_{10}H_8CH_3NC_2H_5J.$

Das Paramethylchinaldinjodäthylat durch Erhitzen von Paramethylchinaldin und Jodäthyl im Verhältniss molekularer Mengen bei Wasserbadtemperatur erhalten, bildet

aus Alkohol umkrystallisirt gelbgrüne Tafeln vom Schmelzpunkt 215°. Es ist wenig löslich in kaltem, leicht löslich in heissem Alkohol und Wasser, unlöslich in Aether,

0.4980 gr ergaben 0.3785 gr AgJ entsprechend 0.20455 gr Jod.

Berechnet für $C_{10}H_8CH_3NC_2H_5J$	Gefunden
J = 40.25 %	40.27 %.

Ammoniumbase $C_{10}H_8CH_3NC_2H_5OH$.

Die freie Base erhält man wieder durch Zusatz von Kalilauge zur wässrigen Lösung des Jodäthylats. Mit Aether der Flüssigkeit entzogen, bildet sich nach Verdunsten desselben eine hellgelbe leicht bewegliche Flüssigkeit von alkalischer Reaction, welche sich jedoch in kurzer Zeit gleichfalls in einen Farbstoff umwandelt.

In Alkohol und Aether ist sie leicht löslich. Ihre Doppelsalze sind wieder gut charakterisirt.

Das Platindoppelsalz $(C_{10}H_8CH_3NC_2H_5Cl)_2PtCl_4$ bildet in kaltem Wasser wenig, in heissem dagegen leicht lösliche ziegelrothe Prismen.

Die Analyse lieferte folgende Zahlen.

1) 0.2650 gr des bei 110° getrockneten Salzes hinterliessen 0.0665 gr Pt.
2) 0.3540 gr hinterliessen 0.0885 gr Pt.

Berechnet für	Gefunden	
$(C_{10}H_8CH_3NC_2H_5Cl)_2PtCl_4$	I	II
Pt = 25.00 %	25.09 %	25.00 %.

Das Golddoppelsalz $C_{10}H_8CH_3NC_2H_5Cl, AuCl_3$ wird in feinen goldgelben spiessigen Nadeln erhalten. Es ist in kaltem Wasser schwer löslich, in heissem leichter.

Aus 0.3265 gr wurden 0.1220 gr Au erhalten.

Berechnet für $C_{10}H_8CH_3NC_2H_5Cl, AuCl_3$	Gefunden
Au = 37.52 %	37.33 %.

Das saure chromsaure Salz $(C_{10}H_7CH_3C_2H_5N)_2H_2Cr_2O_7$ erhält man durch Umkrystallisiren aus heissem Wasser in flachen orangegelben spiessigen Nadeln. Die Analyse führte zu obiger Formel.

0.3040 gr ergaben 0.0780 gr Cr_2O_3.

Berechnet für $(C_{10}H_7CH_3C_2H_5N)_2H_2Cr_2O_7$	Gefunden
$Cr_2O_3 = 25.85\%$	25.65%.

Das dreifach chromsaure Salz
$(C_{10}H_7CH_3C_2H_5N)_2H_2Cr_3O_{10}$
durch Auflösen des vorigen Salzes in mässig concentrirter heisser Chromsäure erhalten, bildet rothgelbe feine, in kaltem Wasser wenig lösliche Nadeln.

Durch Glühen wurden erhalten aus:
1) 0.2665 gr des Salzes 0.0895 gr Cr_2O_3
2) 0.1995 gr „ „ 0.0660 gr Cr_2O_3.

Berechnet für $(C_{10}H_7CH_3C_2H_5N)_2H_2Cr_3O_{10}$	I	II
$Cr_2O_3 = 33.14\%$	33.17%	33.17%.

Auch die Ammoniumbasen der Metareihe sind unbeständiger Natur, sie liefern auch beim Erwärmen einen carmoisinrothen Farbstoff, wie dieses ein mit einer kleinen Probe des Jodmethylats des Metamethylchinaldins angestellter Versuch ergeben hat.

Einwirkung von Jodmethyl auf Tetrahydrochinaldin.

Methylhydrochinaldin.
$C_{10}H_{12}CH_3N$.

Döbner und von Miller[1]) haben gezeigt, dass Jodmethyl auf Tetrahydrochinaldin $C_{10}H_{12}NH$ nicht addirend, sondern substituirend einwirkt und das jodwasserstoffsaure

1) Berliner Berichte XVI. 2468.

Salz des Methylhydrochinaldins ($C_{10}H_{12}NCH_3$) gebildet wird. Die aus dem jodwasserstoffsauren Salz in Freiheit gesetzte Base bildet eine leicht bewegliche farblose Flüssigkeit vom Siedepunkt 245—248°.

Jodmethylat des Methylhydrochinaldins.

$C_{10}H_{12}CH_3NCH_3J$.

Lässt man auf Methylhydrochinaldin nochmals ein Molekül Jodmethyl einwirken, so erhält man ein schön krystallisirendes Additionsproduct. Zu seiner Darstellung ist es nicht nöthig, zuerst das Methylhydrochinaldin darzustellen, sondern man verfährt folgendermassen:

Ein Molekül Tetrahydrochinaldin wird mit zwei Molekülen Jodmethyl am Rückflusskühler bei Wasserbadtemperatur erhitzt. Es tritt sehr bald eine stürmische Reaction ein, die man am besten durch Entfernung des Wasserbades mässigt. Nach einiger Zeit setzt man das Erwärmen fort, bis alles Jodmethyl gebunden ist.

Die Reaction ist dann im Sinne folgender Gleichung verlaufen:

$$C_{10}H_{12}NH + 2CH_3J = C_{10}H_{12}NCH_3, CH_3J + HJ.$$

Das feste Product wird aus absolutem Alkohol umkrystallisirt, aus welchem man es in kleinen farblosen Nädelchen erhält. Es schmilzt ohne Zersetzung bei 205°.

In Wasser und heissem Alkohol ist es leicht löslich, schwerer in kaltem, unlöslich in Aether.

Aus 0.2740 gr wurden 0.2140 gr. AgJ entprechend 0.1156 gr Jod erhalten.

Berechnet für $C_{10}H_{12}NCH_3, CH_3J$.	Gefunden
J = 41.91 %	42.18 %.

Ammoniumbase $C_{10}H_{12}NCH_3, CH_3OH$.

Kalilauge ist auf das Jodmethylat des Methylhydrochinaldin ohne Einwirkung. Fügt man dagegen zur wässrigen Lösung des Jodmethylats feuchtes frisch bereitetes

Silberoxyd, so wird ersterem das Jod als Jodsilber entzogen und durch Hydroxyl ersetzt. Die Umsetzung erfolgt nach folgender Gleichung:

$$C_{10}H_{12}NCH_3, CH_3J + AgOH = C_{10}H_{12}NCH_3CH_3OH + AgJ.$$

Nach dem Verdampfen der vom Jodsilber abfiltrirten Flüssigkeit bleibt die Ammoniumbase als farblose krystallinische Masse zurück, die aus wenig Wasser umkrystallisirt kleine Nadeln bildet.

In Wasser ist sie leicht löslich, weniger leicht in Alkohol, unlöslich in Aether. Aus der Luft zieht sie mit grosser Begierde Kohlensäure an, und ist stark hygroscopisch.

Erhitzt man sie, so spaltet sie sich nach Analogie des Tetramethylammoniumhydroxyds im Sinne folgender Gleichung:

$$C_{10}H_{12}NCH_3, CH_3OH = C_{10}H_{12}NCH_3 + CH_3OH.$$

Dass die bei der Zersetzung gebildete Base Methylhydrochinaldin war, wurde durch ihr Platinsalz und durch das beim Erhitzen mit Jodmethyl wieder gebildete Jodmethylat vom Schmelzpunkt 205^0 constatirt.

Das kohlensaure Salz der Base verliert erst bei 130^0 seine Kohlensäure und schmilzt dabei unter starker Zersetzung.

Ausserdem bildet die Base schön krystallisirende Doppelsalze, welche durch Schwerlöslichkeit in kaltem Wasser ausgezeichnet sind.

Das Platindoppelsalz $(C_{10}H_{12}NCH_3, CH_3Cl)_2PtCl_4$ wird leicht auf Zusatz von Platinchlorid zur salzsauren Lösung der Base erhalten. Aus heissem Wasser umkrystallisirt, bildet es monokline kleine ziegelrothe Krystalle.

0.2490 gr des über Schwefelsäure getrockneten Salzes hinterliessen nach dem Glühen 0.0635 gr Pt.

Berechnet für $(C_{10}H_{12}CH_3NCH_3Cl)_2PtCl_4$	Gefunden
Pt = 25.65%	25.50%.

Das Golddoppelsalz $C_{10}H_{12}NCH_3$, CH_3Cl, $AuCl_3$

wird in citronengelben Nadeln erhalten, welche schwerlöslich in kaltem, leichtlöslich in heissem Wasser sind.

Durch Glühen wurden erhalten aus 0.2975 gr 0.1140 gr Au.

Berechnet für $C_{10}H_{12}NCH_3$, $CH_3ClAuCl_3$	Gefunden
Au = 38.13%	38.31%.

Das saure chromsaure Salz $(C_{10}H_{11}CH_3NCH_3)_2H_2Cr_2O_7$

wird auf Zusatz von Chromsäure zur schwefelsauren Lösung der Base erhalten. Es bildet kleine sechsseitige Tafeln.

0.2430 gr hinterliessen nach dem Glühen 0.0640 gr Cr_2O_3.

Berechnet für $(C_{10}H_{11}CH_3NCH_3)_2H_2Cr_2O_7$	Gefunden
Cr_2O_3 = 26.76%	26.33%,

Auch mit Pikrinsäure liefert die Base ein in schönen gelben Nadeln krystallisirendes Salz.

Die Ammoniumbase des Methylhydrochinaldins ist in ihrem chemischen Verhalten, wie sich aus den mitgetheilten Eigenschaften ergiebt, durchaus verschieden von den Ammoniumbasen der Chinaldinjodalkylate. Sie ist vielmehr den normalen Ammoniumbasen der Fettreihe an die Seite zu stellen, bezüglich ihrer Löslichkeit in Wasser und Unlöslichkeit in Aether. Es ist dies Verhalten offenbar begründet durch die Aehnlichkeit ihrer Constitution mit der der Ammoniumbasen der Fettreihe. Gleichwie in den letzteren ist der Stickstoff der Ammoniumbase des Methylhydrochinaldinjodmethylats mit vier Kohlenstoffatomen verbunden, während er in den Ammoniumbasen der Chinaldinreihe nur mit drei Kohlenstoffatomen verknüpft ist, und gerade diese Abweichung in ihrer Constitution lässt die abweichenden Eigenschaften erklärlich erscheinen.

Ammoniumbase des Methylhydrochinaldins | Ammoniumbase des Chinaldinjodmethylats.

```
      H   H                      H   H
      C   C2                     C   C
    //  \ / \                  //  \ / \\
   HC    C   CH2              HC    C   CH
    |    ||   |                |    ||   |
   HC    C    CH—CH3          HC    C    C—CH3
    \\  / \  /                 \\  / \  //
      C    N—CH3                 C    N
      H    |                     H    |
           CH3(OH)                    CH3(OH)
```

Wie oben erwähnt, ist Claus[1]) geneigt, die von den Jodalkylen des Chinolins und seinen Homologen sich ableitenden Basen nicht als Ammoniumhydroxyde z. B. $C_9H_7NCH_3OH$, aufzufassen, allein die von Bernthsen und Hess[2]) in dieser Richtung angestellten Versuche sprechen zu sehr gegen Claus Ansicht, dass sie alkylirte Chinoline z. B. $C_9H_6(CH_3)N$ seien.

Auch mir ist es nach den mitgetheilten Versuchen nicht gelungen, irgend einen Anhaltspunkt für letztere Ansicht zu finden, wohl aber für die erstere, welcher ich mich daher auch anschliesse.

Dass in der That Ammoniumhydroxyde existiren, welche in ihren Eigenschaften von denen der Ammoniumhydroxyde der Fettreihe bedeutend abweichen, beweist das von Bernthsen[3]) aufgefundene Methylphenylacridiniumhydroxyd $C_{19}H_{13}NCH_3OH$, welches höchst beständig und daher der Analyse zugänglich ist. Gleich den Ammoniumhydroxyden der Chinolinreihe ist es in Wasser unlöslich, in Aether dagegen leicht löslich, und ist aus seinen Salzen auch schon durch Alkalien abscheidbar. Wenn es auch bis jetzt noch nicht gelungen ist, für die der Chinolinreihe angehörigen Ammoniumbasen analytische Beweise zu erhalten, da sämmtlichen dieser Reihe angehörigen Basen eine sehr leichte Zersetzlichkeit eigenthümlich ist, so sprechen für die von

1) Berl. Berichte XV. 475 XIII. 2045. XIV. 147. XVII 1597, XVIII 410.

2) Berl. Berichte XVIII. 29.

3) Berl. Berichte XVI. 1812.

Bernthsen vertretene Ansicht, nämlich, dass sie dem Methylphenylacridiniumhydroxyd, und somit auch dem einfachsten Vertreter der Ammoniumbasen der Fettreihe, dem Tetramethylammoniumhydroxyd, bezüglich ihrer Zusammensetzung an die Seite zu stellen sind, nicht allein die mit dem Methylphenylacridiniumhydroxyd übereinstimmenden Eigenschaften, sondern auch, dass sie bei der Destillation gleich den Ammoniumhydroxyden der Fettreihe, unter Rückbildung der tertiären Base zerfallen. So liefert das Methylphenylacridiniumhydroxyd[1]) Phenylacridin, das Benzylchinoliniumhydroxyd[2]) ($C_9H_7NC_7H_7OH$) Chinolin und nach meinen Versuchen die Ammoniumbase des Orthomethylchinaldinjodmethylats, Orthomethylchinaldin.

Einwirkung von Salpetrigsäureanhydrid auf Tetrahydrochinaldin.

Bekanntlich zeigen secundäre Basen die Eigenschaft, durch salpetrige Säure in Nitrosoverbindungen übergeführt zu werden, indem das mit dem Stickstoff verbundene Wasserstoffatom durch NO ersetzt wird. Dieselbe Eigenschaft zeigt, als secundäre Base, auch das Tetrahydrochinaldin. Die Bildung der Nitrosoverbindung wurde schon von Jackson[3]) und von Döbner und v. Miller[4]) beobachtet. Da sie jedoch nicht eingehender untersucht ist, habe ich sie mit gütiger Erlaubniss der genannten Autoren in den Kreis meiner Untersuchungen gezogen.

Nitrosotetrahydrochinaldin

$C_{10}H_{12}(NO)N$.

Zur Darstellung des Nitrosamins wurde nach den Angaben von Döbner und v. Miller[5]) zuerst reines Hydrochinaldin durch Reduction des Chinaldins mit Zinn und Salzsäure

1) Berl. Berichte XVI. 1813.
2) „ „ XVIII. 36.
3) „ „ XIV. 891.
4) „ „ XVI. 2470.
5) Berl. Berichte. XVI. 2467.

dargestellt. Das auf diese Weise erhaltene Hydrochinaldin bildete eine farblose Flüssigkeit vom Siedepunkt 246—248°.

Setzt man zur salzsauren Lösung der Hydrobase eine verdünnte Lösung von Natriumnitrit, so beobachtet man die Abscheidung von gelben Oeltropfen, welche das Nitrosamin des Hydrochinaldins sind. In Aether ist es leicht löslich und kann daher durch Ausschütteln der Flüssigkeit entzogen werden. Nach dem Verdunsten des Aethers bleibt es als hellgelbe bis bräunlich gefärbte Flüssigkeit zurück. In Alkohol und Benzol ist das Nitrosamin ebenfalls leicht löslich, unlöslich in Wasser. Das auf diese Weise erhaltene Oel ist jedoch kein einheitliches Product, da die salpetrige Säure noch weiter einwirkt unter Bildung eines Nitronitrosamins, welches in dem Nitrosamin gelöst bleibt. Zur Trennung der beiden Körper lässt man das Oel am besten einige Zeit stehen, wobei sich das Nitronitrosamin allmählich abscheidet. Sie lassen sich dann, da letzteres in Aether unlöslich ist, ohne Schwierigkeit trennen. In ausgezeichneter Weise giebt das Nitrosamin mit Phenol und Schwefelsäure die Liebermann'sche Reaction.

Die Analyse bestätigte die Formel $C_{10}H_{12}(NO)N$.

0 . 3200 gr. Substanz lieferten 0 . 8000 gr CO_2 und 0 . 2010 gr. H_2O.

Berechnet für $C_{10}H_{12}(NO)N$	Gefunden
C = 68 . 18%	68 . 19%
H = 6 . 81%	6 . 98%.

Nitronitrosotetrahydrochinaldin.

Wie oben erwähnt, bildet sich bei der angegebenen Darstellungsmethode neben dem Nitrosamin ein Nitronitrosamin. Wendet man statt der berechneten Menge einen grossen Ueberschuss von Natriumnitrit an, so wird überhaupt nur das Nitronitrosamin gebildet. Derselbe Körper entsteht, wenn man in die alkoholische Lösung der Hydrobase Salpetrigsäureanhydrid bis zur Sättigung einleitet oder wenn man das Nitrosamin mit verdünnter Salpetersäure (1 vol. Salpetersäure (1 . 4) und 2 vol. Wasser) schüttelt.

Das Nitronitrosotetrahydrochinaldin bildet aus einem Gemisch von Alkohol und Benzol umkrystallisirt goldgelbe Blättchen vom Schmelzpunkt 152°.

In Wasser, Alkohol und Aether ist es unlöslich, leicht löslich in Benzol.

Gleich dem Nitrosamin giebt es die Liebermann'sche Reaction.

0.2765 gr Substanz lieferten 0.5535 gr CO_2 und 0.1270 gr H_2O
0.3090 gr „ „ 0.6130 gr „ „ 0.1460 gr „
0.3280 gr „ „ 0.6510 gr „ „ 0.1490 gr „
0.2820 gr Substanz lieferten 46,5 ccm feuchten Stickstoff bei 737 mm Barometerstand und 14° Celsius entsprechend 0.05325 gr Stickstoff.

0.1595 gr Substanz gaben 26,5 ccm feuchten Stickstoff bei 752 mm Barometerstand und 17° Celsius entsprechend 0.030406 gr Stickstoff.

0.1540 gr Substanz lieferten 25 ccm feuchten Stickstoff bei 760 mm Barometerstand und 15° Celsius entsprechend 0.02926 gr Stickstoff.

Berechnet für $C_{10}H_{11}(NO_2)(NO)N$	Gefunden.					
	I	II	III	VI	V	VI
C = 54.29%	54.59%	54.10%	54.12%	—	—	—
H = 4.98%	5.10%	5.25%	5.04%	—	—	—
N = 19.00%	—	—	—	18.88%	19.06%	19.00%

Die Analysen gehören Präparaten der verschiedenen Darstellungsmethoden an.

Hydrochinaldinhydrazin

$C_{16}H_{12}N(NH_2)$

Man durfte hoffen, durch Reduction des Nitrosamins zu der homologen Verbindung des von Koenigs und Hoffmann[1]) dargestellten Hydrochinolinhydrazin $C_9H_{10}N(NH_2)$ zu gelangen.

---

1) Berl. Berichte XVI. 730.

Bei der Reduction wurde folgendermassen verfahren:

5 gr Nitrosamin wurden in einem Kolben mit rauchender Salzsäure übergossen, dann auf dem Sandbade erwärmt und allmählich granulirtes Zinn hinzugefügt. Das Erwärmen wurde so lange fortgesetzt bis eine vollständig klare Lösung entstanden war. Die verdünnte Lösung wurde dann mit Schwefelwasserstoff entzinnt und die vom Schwefelzinn befreite Flüssigkeit eingeengt. Nach genügender Concentration krystallisirte das salzsaure Salz einer festen Base heraus. Die freie Base wurde dann durch Zersetzung des Chlorhydrates mit Natronlauge erhalten. Durch Schütteln mit Aether der Flüssigkeit entzogen, bleibt sie nach Verdunsten desselben als farblose krystallinische Masse zurück. In Alkohol und Aether ist sie leicht löslich. Versucht man sie aus Alkohol umzukrystallisiren, so erhält man sie zwar in kleinen farblosen Blättchen, doch färbt sich die Lösung schon während des Erkaltens grünlich bis schwarz und selbst durch schnelles Abpressen der Krystalle gelang es nicht, dieselben vor Zersetzung zu schützen. In kurzer Zeit gingen sie in eine schwarze schmierige Masse über. Auch ein Versuch, in einer indifferenten Atmosphäre (Schwefelwasserstoff) die Base rein zu erhalten, ergab ein negatives Resultat.

Ihr Schmelzpunkt wurde bei circa 63° gefunden. Mangel an Material gestattete nur eine Chlorbestimmung des in Blättchen krystallisirenden Chlorhydrats der Base.

In Wasser ist letzteres sehr leicht löslich, weniger leicht in Alkohol, unlöslich in concentrirter Salzsäure.

0.2540 gr gaben 0.1820 gr AgCl entsprechend 0.0450 gr Cl.

Berechnet für $C_{10}H_{12}N(NH_2)$, HCl	Gefunden
Cl = 17.88 %	17.71 %.

Platinchlorid- und Choldchloridlösungen werden von der wässrigen Lösung des Chlorhydrats reducirt.

Einwirkung von Benzaldehyd auf o. und p. Methylchinaldin.

Wie Jacobsen und Reimer[1]) gezeigt haben, besitzt die Methylgruppe des Chinaldins dem Benzaldehyd und der Phtalsäure gegenüber grosse Reactionsfähigkeit, indem unter Abspaltung von Wasser durch Erhitzen von Chinaldin und Phtalsäureanhydrid bei Gegenwart von Chlorzink das Chinophtalon (Chinolingelb) $C_9H_6N\alpha CH = C_8H_4O_2$ und durch Erhitzen von Chinaldin und Benzaldehyd unter Zusatz von Chlorzink das Benzylidenchinaldin $C_9H_6N\alpha CH = CHC_6H_5$ entsteht.

Es war zu erwarten, dass auch die Homologen des Chinaldins mit Benzaldehyd analoge Condensationsproducte liefern würden. Für Phtalsäureanhydrid haben Jacobsen und Reimer[2]) es schon bewiesen, indem sie bei Einwirkung desselben auf Paramethylchinaldin das Paramethylchinophtalon erhielten.

Gleichzeitig war es von Interesse zu erfahren, ob auch die im Benzolkern befindlichen Methylgruppen der Methylchinaldine mit Benzaldehyd sich condensiren. Ich habe daher das Verhalten des o. und p. Methylchinaldin zu Benzaldehyd bei Erwärmen mit Chlorzink studirt.

Der Versuch hat ergeben, dass nur die im Pyridinkern befindliche Methylgruppe mit Benzaldehyd in Reaction tritt.

Benzylidenorthomethylchinaldin

$$C_9H_5 o.CH_3NCH = CHC_6H_5.$$

Erhitzt man Orthomethylchinaldin und Benzaldehyd im Verhältniss molekularer Mengen unter Zusatz von Chlorzink 5 Stunden im geschlossenen Rohr auf 160°, so findet man nach dem Erkalten den Rohrinhalt vollständig krystallinisch erstarrt. Er wird in concentrirter Salzsäure gelöst und die Lösung in Wasser gegossen. Es scheidet sich dann das salzsaure Salz einer festen Base ab. Nach dem

[1]) Berl. Berichte XVI. 1082.

[2]) Berl. Berichte XVI. 2603.

Umkrystallisiren aus salzsäurehaltigem Wasser bildet es kleine citronengelbe Prismen. Die freie Base erhält man durch Uebergiessen des in Wasser aufgeschwämmten Salzes mit Ammoniak. Sie scheidet sich hierbei zähflüssig ab und kann der Flüssigkeit durch Ausschütteln mit Aether entzogen werden. Nach Verdunsten desselben bleibt sie als klebrige Masse zurück, die erst nach längerer Zeit fest wird. Man kann sie jedoch leicht krystallisirt erhalten, wenn man sie in heissem Weingeist löst, aus welchem sie dann beim Erkalten in kleinen glänzenden farblosen Blättchen krystallisirt.

Ihr Schmelzpunkt liegt bei 74°.

Oberhalb 360° destillirt sie unter starker Zersetzung. Sie ist unlöslich in Wasser, schwer löslich in kaltem Alkohol, leicht in heissem und in Aether.

Ihre Salze, in welchen sie als einsäurige Base fungirt, sind sämmtlich schwer löslich, zersetzen sich jedoch beim Kochen mit Wasser unter Abscheidung der Base.

0 . 3520 gr gaben 0 . 2000 gr H_2O und 1 . 1385 gr CO_2.

Berechnet für	Gefunden
$C_9H_5oCH_3NCH = CHC_5H_5$	
C = 88 . 16 %	88 . 21 %
H = 6 . 11 %	6 . 31 %.

Das Chlorhydrat $C_9H_5CH_3NCH = CHC_6H_5HCl$ erhält man, wie oben erwähnt, aus salzsäurehaltigem Wasser umkrystallisirt in kleinen gelben Prismen.

0 . 2130 gr gaben 0 . 1100 gr AgCl entsprechend 0 . 0272 gr Cl.

Berechnet für	Gefunden
$C_9H_5CH_3NCH = CHC_6H_5HCl$	
Cl = 12 . 61 %	12 . 77 %.

Das Platindoppelsalz
$(C_9H_5CH_3NCH = CHC_6H_5HCl)_2PtCl_4 + 3aq.$
entsteht als gelber krystallinischer Niederschlag beim Vermischen der Lösung des Chlorhydrats mit Platinchlorid.

Es krystallisirt mit drei Molekülen Wasser, welche es bei 100°—110° verliert. Selbst in siedendem Wasser ist es schwerlöslich.

1) 0.4680 gr gaben 0.0940 gr Pt
2) 0.4646 gr „ 0.0930 gr „
3) 0.4646 gr verloren bei 110° getrocknet 0.0266 gr H_2O.

Berechnet für $(C_9H_5CH_3NCH = CHC_6H_5 \cdot HCl)_2PtCl_4 + 3aq.$	Gefunden I	II	III
Pt = 20.44 %	20.08 %	20.01 %	—
H_2O = 5.66 %	—	—	5.72 %

0.4380 gr des bei 110° getrockneten Salzes gaben 0.0930 gr Pt.

Berechnet für $(C_9H_5CH_3NCH = CHC_6H_5 . HCl)_2PtCl_4$	Gefunden
Pt = 21.66 %	21.23 %

Das Goldoppelsalz $C_9H_5CH_3NCH = CHC_6H_5 . HCl, AuCl_3$ fällt auf Zusatz von Goldchlorid zur salzsauren Lösung der Base als gelbes krystallinisches Pulver. Es ist fast unlöslich in siedendem Wasser.

0.1680 gr hinterliessen 0.0565 gr Au.

Berechnet für $C_9H_5CH_3NCH = CHC_6H_5 \cdot HCl, AuCl_3$	Gefunden
Au = 33.67 %	33.36 %

Das saure chromsaure Salz
$(C_9H_5CH_3NCH = CHC_6H_5)_2H_2Cr_2O_7$

bildet aus heissem Wasser umkrystallisirt kleine orangegelbe Nädelchen.

0.2770 gr gaben 0.0585 gr Cr_2O_3.

Berechnet für $(C_9H_5CH_3NCH = CHC_6H_5)_2H_2Cr_2O_7$	Gefunden
Cr_2O_3 = 21,46 %	21.11 %.

Benzylidenparamethylchinaldin

C_9H_5 p $CH_3NCH = CHC_6H_5$.

Die Darstellung dieser Base erfolgte analog der Orthoverbindung.

Paramethylchinaldin wurde mit Benzaldehyd im Verhältniss molekularer Mengen unter Zusatz von etwas Chlorzink 3 Stunden auf 160° erhitzt. Nach dem Erkalten wurde der krystallinisch erstarrte Rohrinhalt in concentrirter Salzsäure gelöst, in Wasser gegossen und das sich in Nadeln abscheidende Salz umkrystallisirt. Die freie Base wurde wieder durch Uebergiessen des in Wasser aufgeschwemmten Salzes mit Ammoniak erhalten. Sie scheidet sich als schwach gefärbtes krystallinisches Pulver ab und kann durch Filtration der Flüssigkeit vollständig entzogen werden. Man wäscht sie mit Wasser und krystallisirt aus Alkohol um.

Sie bildet lange schwach gefärbte Nadeln vom Schmelzpunkt 135°.

Sie destillirt oberhalb 360° unter starker Zersetzung.

Sie ist unlöslich in Wasser, schwerlöslich in kaltem, leichtlöslich in heissem Alkohol und Aether.

Ihre Salze sind gleich denen der Orthobase schwer löslich und zersetzen sich auch beim Kochen mit Wasser unter Abscheidung der Base.

Aus 0.1820 gr wurden erhalten 0.5880 gr CO_2 und 0.1050 gr H_2O.

Berechnet für $C_9H_5CH_3NCH = CHC_6H_5$	Gefunden
C = 88.16 %	88.13 %.
H = 6.11 %	6.37 %.

Das Chlorhydrat $C_9H_5CH_3NCH = CHC_6H_5 \cdot HCl$ erhält man leicht rein durch Auflösen der Base in heisser Salzsäure. Beim Erkalten krystallisirt es in kleinen citronengelben Nadeln.

0.2740 gr gaben 0.1385 gr AgCl entsprechend 0.0342 gr Cl.

Berechnet für	Gefunden
$C_9H_5CH_3NCH = CHC_6H_5HCl$	
$Cl = 12.61\,\%$	$12.47\,\%$.

Das Sulfat $(C_9H_5CH_3NCH = CHC_9H_5)_2H_2SO_4$.

Durch Auflösen der Base in heisser verdünnter Schwefelsäure erhalten, krystallisirt beim Erkalten in langen seideglänzenden Nadeln.

0·2210 gaben mit $BaCl_2$ gefällt 0·0880 gr $BaSO_4$ entsprechend 0·0370 gr H_2SO_4.

Berechnet für	Gefunden
$(C_9H_5CH_3NCH = CHC_6H_5)_2H_2SO_4$	
$H_2SO_4 = 16.66\,\%$	$16.74\,\%$.

Das Platindoppelsalz
$(C_9H_5CH_3NCH = CHC_6H_5 . HCl)_2PtCl_4$
durch Unlöslichkeit selbst in siedendem Wasser ausgezeichnet erhält man am besten durch Vermischen klar filtrirter heisser Lösungen des Chlorhydrats und Platinchlorid. Jedoch muss man Sorge tragen, dass Platinchlorid im Ueberschuss ist. Man erhitzt nachher noch einmal zum Sieden, um sicher zu sein, dass die Umsetzung vollständig ist und filtrirt heiss.

Das Doppelsalz bildet ein citronengelbes krystallinisches Pulver.

0.2780 gr gaben 0.0595 gr Pt.

Berechnet für	Gefunden
$(C_9H_5CH_3NCH = CHC_6H_5 \cdot HCl)_2PtCl_4$	
$Pt = 21.66\,\%$	$21.40\,\%$.

Das Golddoppelsalz
$C_9H_5CH_3NCH = CH . C_6H_5 . HCl, AuCl_3$
ebenfalls unlöslich in siedendem Wasser wird analog dem Platinsalz erhalten. Es bildet einen orangegelben körnig krystallinischen Niederschlag.

0.1970 gr lieferten 0.0660 gr Au.

Berechnet für	Gefunden
$C_9H_5CH_3NCH = CHC_6C_5 \cdot HClAuCl_3$	
$Au = 33.67\,\%$	$33.50\,\%$.

Das chromsaure Salz

$(C_9H_5CH_3NCH = CHC_6H_5)_2H_2Cr_2O_7$

fällt auf Zusatz von Chromsäure zur Lösung des Chlorhydrats als rothgelbes krystallinisches Pulver. Es ist sehr wenig selbst in siedendem Wasser löslich und krystallisirt daraus in kleinen Nädelchen.

0.2090 gr lieferten 0.0440 gr Cr_2O_3.

Berechnet für	Gefunden
$(C_9H_5CH_3NCH = CHC_6H_5)_2H_2Cr_2O_7$	
$Cr_2O_3 = 21.46\,\%$	$21.05\,\%$.

Ueber das Wachstum der Pflanzenhaare an etiolierten Blatt- und Axenorganen.

Von

A. Schober

aus Kosten (Prov. Posen).

Einleitung.

Die Erscheinungen des Etiolements haben schon von älteren Physiologen Beachtung gefunden. (Vergl. darüber Sachs, Ueber den Einfluss des Tageslichtes auf Neubildung und Entfaltung verschiedener Pflanzenorgane Bot. Ztg. 1863 Beilage). Doch sind erst von Sachs selbst ausreichende und umfassende Untersuchungen über diesen Gegenstand gemacht und a. a. O. das Verhalten einer grossen Anzahl von Pflanzen unter der Einwirkung des Lichtes beschrieben worden. Während aber Sachs nur die Stengelglieder, Blätter und Blüten bei seinen Beobachtungen berücksichtigt hat, hat in neuerer Zeit Walz (J. Walz, Ueber die Wirkung des Lichtes auf einige Processe des Pflanzenlebens, Rede gehalten in der feierlichen Versammlung der K. Neurussischen Universität in Odessa am 30. August 1875) die Untersuchungen auch auf Wurzeln ausgedehnt und bemerkenswerte Aufschlüsse über die Wirkung des Lichtes auf dieselben gegeben.

Einen Schritt weiter auf diesem Gebiete that Kraus (Ueber die Ursachen der Formänderungen etiolierender Pflanzen. Pringsheim, Jahrbücher 7), welcher der Frage nach den anatomischen und physiologischen Ursachen dieser Erscheinungen näher trat und vor allem feststellte, dass das Wachstum der Zellen durch die Einwirkung des Etiolierens beeinflusst wird, indem die Zellen an verlängerten

etiolierten Organen übermässig verlängert sind, an zurückgebliebenen dagegen die normale Grösse nicht erreichen; eine Thatsache, welche schon Sachs aufgefallen ist, aber von ihm nicht eingehender untersucht wurde. Zu erwähnen sind ferner noch die Untersuchungen von Rauwenhoff (Over de Oorzaken der abnormale Vormen van in het donker groeiende planten, Amsterdam 1877), welcher die von Kraus angeregten Fragen weiter verfolgt.

Da die Haare der Pflanzen bei allen bisherigen Untersuchungen keine Berücksichtigung erfahren haben, habe ich es versucht, diesen Teil des Pflanzenkörpers einer diesbezüglichen Untersuchung zu unterziehen und zu prüfen, ob sich auch an den zu etiolierten ausgewachsenen Blatt- und Stengelorganen gehörigen Haaren charakteristische Veränderungen bemerkbar machen.

Angeregt wurde ich dazu im botanischen Institut zu Halle durch Herrn Prof. Dr. Kraus, unter dessen gütiger Leitung auch der grösste Teil der Arbeit ausgeführt wurde. Beendigt habe ich sie in dem pflanzen-physiologischen Institut des Herrn Professor Dr. Cohn zu Breslau. Beiden Herren erlaube ich mir, für ihre freundliche Unterstützung meinen besten Dank auszusprechen.

Allgemeiner Theil.

Als Untersuchungsmaterial dienten mir vor allem eine Anzahl Keimpflanzen, und zwar selbstverständlich solcher Arten, deren Behaarung ganz besonders augenfällig ist; im Speziellen: Urtica pilutifera, Cynoglossum officinale, Anchusa officinalis, Cucurbita Melopepo, Ecbalium Elaterium, Soja hispida, Salvia argentea, Stachys lanata, Mirabilis Jalapa und Abutilon Avicennae. Dieselben wurden in den Monaten Mai und Juni bei geringer Temperaturerhöhung in gewöhnlicher Gartenerde in einem der Warmhäuser des königl. botanischen Gartens zu Halle cultiviert und mir mit grösster Liberalität zur Verfügung gestellt.

Ausser denselben gelangten ferner normale und etiolierte Triebe von Gloxinia hybrida, Solanum tuberosum und Dahlia variabilis zur Untersuchung, von denen die beiden

ersten in Töpfen, Dahlia in freiem Garten gezogen wurden. Das Etiolement war bei allen dadurch hervorgerufen, dass die zu etiolierenden Pflanzen mit gewöhnlichen Blumentöpfen überdeckt wurden. Der Vollständigkeit wegen sei es auch schon hier erwähnt, dass ich schliesslich auch auf die Drüsenhaare meine Aufmerksamkeit lenkte und ihr Verhalten an Mentha piperita und Mentha crispa prüfte.

Was die Art und Weise der Arbeit anbetrifft, so ist dieselbe rein mikroskopischer Natur. Nachdem zunächst die Länge der zu untersuchenden ausgewachsenen Organe genau festgestellt war, wurden in den verschiedensten Regionen derselben Querschnitte angefertigt und die an denselben befindlichen Haare resp. Zellen derselben unter dem Mikroskop gemessen. In den meisten Fällen war die Behaarung eine durchaus gleichmässige, so dass die Durchschnittszahlen, welche gewöhnlich aus 10 bis 20 Messungen berechnet wurden, gute Verwendung finden konnten; nur die Cotylen einiger Arten, deren Lamina nach der Basis zu sich bedeutend verschmälerten, zeigten eine von der Spitze nach der Basis zu sich allmälig steigernde Verlängerung der Haare, und es war in solchen Fällen nötig in möglichst genau abgemessenen Zonen Messungen zu machen, um Durchschnittszahlen zu erhalten, welche zum Vergleich mit einander geeignet waren.

Die Messungen wurden mit einem Seibert'schen Mikroskop mit Ocularmicrometer vorgenommen. Meist benutzte ich Ocular III Objectiv III; der Mikrometerwert dafür betrug 3,75. Die in den Tabellen angeführten Zahlen sind sämmtlich auf mm berechnet.

Ich gehe nunmehr zu den Resultaten über, welche sich aus den Messungen ergeben haben. Vorher will ich jedoch noch kurz bemerken, dass ich, um die Übersicht der untersuchten Pflanzen zu erleichtern, in dem folgenden specielle Theile dieselben nach rein äusserlichen Merkmalen in vier Gruppen zusammengestellt habe und zwar

1) in Keimpflanzen mit einzelligen Haaren
2) in solche mit mehrzelligen Haaren,

3) in Laubpflanzen mit mehrzelligen Haaren und
4) in die mit Drüsenhaaren versehenen Menthaarten.

Die Form der Haare war bei allen Pflanzen die möglichst einfache, d. h. Ausstülpungen von Epidermiszellen, welche, wie oben erwähnt, entweder einzellig blieben oder sich in eine grössere Anzahl von Zellen gliederten. Recht prägnant kommen die Wirkungen des Etiolements an den einzelligen Haaren zum Ausdruck und es lässt sich leicht folgendes feststellen. An den hypocotylen Gliedern, welche durch das Etiolement eine Ueberverlängerung erfahren, sind auch die Haarzellen übermässig verlängert, dagegen erreichen die Haarzellen der in ihrem Wachstum retardierten Cotylen die Grösse der Haarzellen an normalen Cotylen nicht. Ganz das gleiche ergiebt sich auch für die mehrzelligen Haare. Die verlängerten Axenorgane tragen Haare, die sich durch eine übermässige Verlängerung auszeichnen, die klein gebliebenen Blattorgane sind nur mit kurzen Haaren versehen. Dabei ist aber die Zahl der Zellen, welche die Haare zusammensetzen, an den entsprechenden normalen und etiolierten Organen gleich oder wenigstens nahezu gleich.

Wie weiterhin im speciellen Theile des näheren auseinander gesetzt ist, weichen auch die Drüsenhaare von den eben angegebenen Thatsachen nicht ab.

Daraus lässt sich der Schluss ziehen, dass die Verlängerung, welche die Axenorgane durch das Etiolement erfahren, sich auch auf die an denselben befindlichen Haare ausdehnt und umgekehrt die Verkürzung der Blattorgane auch eine Verkürzung der Haare bedingt, dass also die Grösse der Haare, resp. der Haarzellen im allgemeinen abhängig ist von der Grösse der Organe, an welchen sie sich befinden.

Specieller Theil.

1. Gruppe.

Keimpflanzen mit einzelligen Haaren.

Urtica pilutifera.

Die Keimpflänzchen sind in beiden Fällen sehr zart. Die hypocotylen Glieder entbehren sowohl im normalen,

als auch im etiolierten Zustand der Behaarung, die Cotylen sind mit Haaren besetzt, deren Form an die bekannte Form der Brennhaare von ausgewachsenen Pflanzen erinnert. Die normalen Cotylen, welche mir zur Untersuchung vorlagen, hatten eine Grösse von ca. 4—6 mm und eine Breite von 3—5 mm. Die Grösse der etiolierten schwankten dagegen zwischen 3—4 mm, ihre Breite zwischen 2—3. Ganz entsprechend diesen verschiedenen Grössenverhältnissen der Cotylen verhalten sich auch die an denselben befindlichen Haare. Während die Haare der etiolierten Organe nur eine geringe Grösse erreichen, entwickeln sich dieselben an den normalen Cotylen bedeutend kräftiger und übertreffen erstere an Grösse. Wo die etiolierten Cotylen aber in ihrer Grösse kleineren normalen gleichkommen, stellt sich auch eine überraschende Übereinstimmung in der Grösse der Haare ein.

Cynoglossum officinale.

Auch bei den Keimpflanzen der vorliegenden Species sind nur die Cotylen mit Haaren versehen. Die Cotylen verschmälern sich hier nach der Basis zu, und es tritt hier der Fall ein, welcher weiter oben Erwähnung fand, dass die Haare von der Spitze nach der Basis zu sich allmälig verlängern. Was ihre Form anbetrifft, so sind sie mit einer stark cuticularisierten Membran versehen und enden mit einer Spitze. Die Untersuchungen ergaben dieselben Resultate wie bei Urtica.

Geranium pratense.

Die hypocotylen Glieder sind nur kurz und völlig unbehaart. Auf denselben sitzen die Cotylen vermittelst eines langen Cotylenstieles, der ebenso wie die Cotylen mit Haaren besetzt ist. Die Zugehörigkeit des Stieles zu den Cotylen macht sich übrigens dadurch bemerkbar, dass er durch das Etiolement dieselbe Retardierung des Wachstums erfährt, wie die Cotylen selber. Die hier in Betracht kommenden Haare sind von derselben Form wie die von

Cynoglossum. Ausser diesen einzelligen Haaren kommen aber noch bei Geranium vielzellige mit einem Köpfchen endende Haare vor, und zwar ist es bemerkenswert, dass dieselben an etiolierten Keimpflanzen häufiger vorkommen als an normalen, wo die Zahl der einzelligen Haare die der anderen übertrifft. Im übrigen folgen diese vielzelligen Haare denselben Gesetzen, welche für die einzelligen überhaupt nachgewiesen wurden.

Soja hispida.

Die vorliegenden Keimpflanzen zeigen den umgekehrten Fall wie die vorher beschriebenen. Die kräftigen lederartigen Cotylen sind unbehaart, die hypocotylen Glieder dagegen mit Haaren versehen, welche zuweilen aus zwei Zellen bestehen, indem sich an den einzelnen Haaren dicht über der Epidermis eine kleine Zelle abschnürt, deren geringe Grösse aber ziemlich constant bleibt und in den Tabellen darum auch keinen Platz gefunden hat. In Übereinstimmung mit den bei den behaarten Cotylen gefundenen Resultaten zeigen hier die verlängerten etiolierten hypocotylen Glieder Haare, welche sich vor denen der kürzeren normalen Organe in gleicher Weise durch ihre Länge auszeichnen.

Anchusa officinalis.

Sowohl Cotylen als hypocotyle Glieder sind mit Haaren besetzt, deren Form mit der von Cynoglossum ungefähr gleich ist. Die hypocotylen Glieder sind aber nicht in ihrer ganzen Länge behaart, sondern nur auf dem dicht unter den Cotylen befindlichen Theile, und es ist auffallend, dass daselbst an normalen Pflanzen die Behaarung sehr viel reichlicher auftritt als an etiolierten. Wenn aber überhaupt Haare an letzteren vorhanden sind, so sind dieselben ganz wie in dem vorher besprochenen Falle länger als an den kürzeren normalen hypocotylen Gliedern. —

(Siehe Tabellen umstehend.)

I. Keimpflanzen mit einzelligen Haaren.

	Normale Cotylen.			Etiolierte Cotylen.		
	Länge der Cotylen in mm	Breite der Cotylen in mm	Länge der Haarzelle in mm	Länge der Cotylen in mm	Breite der Cotylen in mm	Länge der Haarzelle in mm
Urtica pilutifera	6,5	5,5	0,63	4,0	2,8	0,277
	6,0	4,5	0,599	3,8	2,5	0,244
	5,5	4,5	0,455	3,5	2,5	0,272
	4,2	2,8	0,266	3,3	2,5	0,260
	4,0	2,8	0,285			
Cynoglossum officinale	20	10	0,369	10	5	0,285
	18	9	0,384	7	4	0,245
	14	6	0,330	1,5	0,5	0,045
	12	6	0,308	—	—	—
	11	6	0,284	—	—	—
	10	5	0,292			
Geranium pratense	6	11	0,131	3	8	—
	5	7	0,120	3	7	—
	4	7	0,078			
Anchusa officinalis	16	5,5	0,405	11	3	0,349
	15	7,0	0,450	6	2	0,311
	15	7,0	0,393	5	2,5	0,296
	14	5,0	0,457			

2. Gruppe.

Keimpflanzen mit mehrzelligen Haaren.

Salvia argentea.

Die Cotylen sind gestielt und zeigen ein etwas eigentümliches Verhalten. Sie sind nämlich dicht mit Haaren besetzt, welche aus höchstens zwei Zellen bestehen und dann so angeordnet sind, dass die äussere Zelle auch die längere ist. Diese Haare sind aber bei normalen und etiolierten Cotylen nicht verschieden, obwohl die letzteren in ihren Grössenverhältnissen von einander sehr abweichen. Ebenso verhalten sich die hypocotylen Glieder. Offenbar geht das Wachstum dieser Haare über die Grenze der

I. Keimpflanzen mit einzelligen Haaren.

	Normale hypocotyle Glieder.		Etiolierte hypocotyle Glieder.	
	Länge des hyp. Glied. in mm	Länge der Haarzelle an denselben.	Länge der hyp. Glied. in mm	Länge der Haarzelle an denselben.
Soja hispida	25	0,382	30	—
	42	0,358	43	0,350
	45	0,381	45	0,342
	46	0,366	70	0,405
	53	0,415	73	0,488
			75	0,520
			76	0,619
Anchusa officinalis	18	0,382	60	0,495
	20	0,391	68	0,610

	Normale Cotylenstiele.		Etiolierte Cotylenstiele.	
	Länge der Cotylenstiele in mm	Länge der Haarzelle an denselben.	Länge der Cotylenstiele in mm	Länge der Haarzelle an denselben.
Geranium pratense	10	0,225	8	0,180
	12	0,262	18	0,256
	21	0,285	—	—
	28	0,300	—	—

bestimmten kleinen Grösse nicht hinaus. Anders die Cotylenstiele. Die Haare sind viel länger und bestehen aus einer grösseren Anzahl von Zellen, welche ebenfalls so aufeinander folgen, dass die äusserste die grösste ist. Die Zellen dieser Haare erreichen aber bei den längeren normalen Stielen eine grössere Länge als an den kleineren etiolierten, und es zeigt sich bei ihnen deutlich, wie die Grösse der Haare von der Grösse und nicht von der Zahl der Zellen selber abhängig ist.

Ecbalium Elaterium.

Nur die Cotylen sind behaart. Die Form der Haare schliesst sich an die der vorher beschriebenen Art an. Sie

bestehen aus drei bis vier oder noch mehreren Zellen, deren Grösse von der Basis nach dem Ende zunimmt. Die Differenzen zwischen den Haarzellen der normalen und etiolierten Cotylen sind hier recht bedeutende.

Mirabilis Jalapa.

Hypocotyle Glieder und Cotylen sind unbehaart, die Cotylenstiele aber mit überaus vielzelligen Haaren besetzt, welche so aufgebaut sind, dass die Zellen von der Basis nach der Mitte zu an Grösse zunehmen, bis ein Maximum derselben erreicht ist und von da nach dem Ende zu wieder kleiner werden. Dass trotz der grossen Anzahl der Zellen auch hier die Grössenverhältnisse der Zellen selber vornehmlich in Betracht kommen, lässt sich leicht constatiren.

Cucurbita Melopepe.

Die verschiedenen Formen der Cucurbitahaare sind bekannt. Es sind vielzellige Schläuche, die auf einer oder mehreren Epidermiszellen aufliegen und entweder in eine Spitze oder in eine Kugel endigen. So verschieden aber auch ihre Form ist, so gleich verhalten sich doch alle in Beziehung auf ihre Längendimensionen. Sie sind meist derartig gegliedert, dass die Grösse der Zellen nach der Mitte hin zunimmt und dann wieder geringer wird; es finden sich aber auch Haare, deren grösste Zelle sich an der Spitze befindet. Ihr Vorkommen ist sowohl auf den nach der Basis hin bedeutend verschmälerten Cotylen, als auch auf den hypocotylen Gliedern. Die Resultate stimmen mit den übrigen überein.

Stachys lanata.

Hypocotyle Glieder und Cotylen sind ziemlich gleichmässig behaart. Die zwei- bis vierzelligen Haare ruhen auf einer Epidermiszelle, welche sich nach oben sehr stark kuppelförmig emporwölbt. Die grösste Zelle liegt diesem Träger unmittelbar auf, und nach dem Ende zu schliessen sich kleine Zellen an, bis ein kugliges Endglied das Haar abschliesst.

Abutilon Avicennae.

Die grade nicht sehr grossen Haare bestehen aus einer überaus grossen Anzahl von Zellen, deren Grösse daher nur sehr gering ist und an grünen und etiolierten Organen nicht wesentliche Unterschiede zeigt; nur in wenigen Fällen gelingt es, solche nachzuweisen und eine Zusammenstellung derselben ist auf den Tabellen zu finden. Sie kommen auf hypocotylen Gliedern, Cotylen und deren Stielen vor.

Erwähnung mag hier noch eine Erscheinung finden, welche nicht ohne Interesse ist und weiterer Beobachtungen bedarf. Die untersuchten normalen Pflanzen zeigten alle ausser den eben beschriebenen Haaren noch drei- bis vierstrahlige Sternenhaare, welche an keiner der etiolierten Pflanzen zu finden waren und sich im etiolierten Zustande nicht entwickelt zu haben schienen.

(Siehe Tabellen umstehend.)

3. Gruppe.

Ausgewachsene Laubpflanzen mit mehrzelligen Haaren.

Gloxinia hybrida.

Von Pflanzen dieser Species standen mir normale und etiolierte Exemplare zur Verfügung, deren Internodien von den allgemein bekannten Erscheinungen etwas abweichen. Die normalen Pflanzen bestanden nur aus wenigen, aber kräftig entwickelten und auffallend in die Länge gewachsenen Internodien, die etiolierten dagegen aus einer grossen Zahl von Internodien, welche schlanker waren und deren Grösse meist hinter der normaler Internodien zurückblieb, jedenfalls aber dieselbe nicht überschritt. Die Blätter und Blattstiele entsprechen vollkommen den auch sonst bei den Dicotylen bekannten Vorkommnissen. In jedem Falle aber führten die Untersuchungen auch hier zu dem Resultat, dass die längeren Organe auch längere Haare tragen und dass die Anzahl der Zellen, welche die Haare zusammensetzen, nur wenig von einander abweicht.

II. Keimpflanzen mit mehrzelligen Haaren.

	Normale Cotylen.						Etiolierte Cotylen.					
	Länge d. Cotylen in mm	Breite d. Cotylen in mm	Anzahl der Haarzellen	Maximal-Grösse der Haarzellen in mm	Minimal-Grösse der Haarzellen in mm	Ganze Grösse der Haare	Länge d. Cotylen in mm	Breite d. Cotylen in mm	Anzahl der Haarzellen	Maximal-Grösse der Haarzellen in mm	Minimal-Grösse der Haarzellen in mm	Ganze Grösse der Haarzellen in mm
Salva argentea	6	7	1 oder	0,045	—	0,045	4,2	4	1 oder	0,046	—	0,046
	—	—	2	0,037	0,030	0,067	—	—	2	0,033	0,030	0,063
	8	8	1 oder	0,075	—	0,075	4,5	4	1 oder	0,073	—	0,073
	—	—	2	0,040	0,036	0,076	—	—	2	0,034	0,032	0,066
Ecbalium	13	10	3—6	0,262	0,037	0,663	6	3	3—4	0,187	0,019	0,352
Elaterium	19	11	3—6	0,257	0,037	0,725	6	4	3—4	0,183	0,013	0,240
	16	8	3—5	0,276	0,037	0,573	—	—	—	—	—	—
Cucurbita	75	44	3—4	0,488	0,060	0,947	50	24	3—4	0,250	0,041	0,551
Melepepe	40	20	3—4	0,212	0,029	0,446	40	22	3—4	0,197	0,026	0,430
Stachys	4	4	3	0,131	0,018	0,180	2,5	1,5	3—4	0,108	0,011	0,131
lanata	5	4	5	0,300	0,015	0,630	3,0	2	4—5	0,082	0,010	0,180
Abutilon	8	7	7—8	0,037	0,011	0,161	4	4	7—8	0,030	0,011	0,164
Avicennae	7	7	7—8	0,056	0,011	0,202	4	4	7—8	0,035	0,011	0,138

II. Keimpflanzen mit mehrzelligen Haaren.

	Normale hypocotyle Glieder					Etiolierte hypocotyle Glieder				
	Länge der hypocot. Glieder	Anzahl der Haarzellen	Maximal-grösse der Haarzellen in mm	Minimal-grösse der Haarzellen in mm	Ganze Grösse der Haare	Länge der hypocot. Glieder	Anzahl der Haarzellen	Maximal-grösse der Haarzellen in mm	Minimal-grösse der Haarzellen in mm	Ganze Länge der Haare in mm
Salvia argentea	22	1 oder	0,097	—	0,097	55	1 oder	0,090	—	0,090
		2	0,070	0,064	0,134		2	0,052	0,049	0,101
	23	1 oder	0,122	—	0,122	60	1 oder	0,112	—	0,122
		2	0,075	0,040	0,115		2	0,067	0,052	0,119
Cucurbita Melo-pepo	120	4	0,300	0,073	0,746	130	4—5	0,553	0,081	1,279
						150	4—5	0,105	0,497	1,437
Stachys lanata	17	2—3	0,142	0,018	0,157	43	2—4	0,168	0,037	0,247
	20	3—4	0,093	0,017	0,162	46	3—4	0,172	0,018	0,240
Abutilon Avicen-nae	53	8—10	0,037	0,011	0,168	95	8—10	0,045	0,011	0,211
	37	8—10	0,030	0,011	0,150	90	8—10	0,048	0,008	0,236

	Etiolierte Cotylenstiele.					Normale Cotylenstiele				
	Länge der Cotylen-stiele	Anzahl der Haar-zellen	Maximal-grösse der Haarzellen in mm	Minimal-grösse der Haarzellen in mm	Ganze Grösse der Haare	Länge der Cotylen-stiele	Anzahl der Haarzellen	Maximal-grösse der Haarzellen in mm	Minimal-grösse der Haarzellen in mm	Ganze Grösse der Haare.
Salvia argentea	5,5	3—5	0,187	0,056	0,602	3	2—3	0,131	0,037	0,205
Mirabilis Jalapa	24	8—11	0,171	0,041	0,953 (1,188)	10	7—10	0,082	0,019	0,302
	17	8—10	0,179	0,024	0,994 (0,980)	9	6—7	0,086	0,019	0,360
Abutilon Avicennae	4	6—8	0,022	0,008	0,115	2	6—8	0,015	0,008	0,096

Dahlia variabilis.

Zur Untersuchung kamen Seitensprosse, welche ich auf folgende Weise meinen Zwecken nutzbar machte. Die Äste einer in freier Gartenerde entwickelten Georginenknolle wurden bis auf wenige abgeschnitten und die an letzteren entwickelten Seitensprosse nun teils im Licht teils im Dunkeln wachsen gelassen. Es war dies im Anfang des Monat September, und die Entwicklung fand nur langsam statt. Die Wirkung des Etiolements machte sich auf die Internodien nur in geringem Maasse geltend. Die im Licht gewachsenen maassen der Reihe nach von unten nach oben 10, 40 und 37 mm. Die im Finstern gewachsenen in gleicher Ordnung 18, 50 und 42 mm. Die Blätter blieben an den etiolierten Sprossen um die Hälfte ihrer normalen Grösse zurück. Die Haare an Blatt- und Axenorganen bestehen aus einer grossen Anzahl von Zellen, deren Grösse nur wenig von einander abweicht. Es empfahl sich daher in diesem Falle eine Durchschnittsgrösse, der Zellen an einem Haare zu berechnen und aus einer Anzahl solcher Durchschnittszahlen wiederum das Mittel zu nehmen; eine Methode, welche auch hier zu den bekannten Resultaten führte.

Solanum tuberosum.

Zwei annähernd gleiche Knollen wurden in gewöhnlicher Gartenerde in verschiedenen Blumentöpfen bei mässiger Zimmertemperatur cultiviert; die eine zum Zweck des Etiolements mit einem Blumentopf überdeckt. An beiden entwickelten sich zahlreiche Triebe, die vollkommen ausgewachsen in ihrer ganzen Länge mit gleichmässig langen Haaren besetzt waren. Die Längendimensionen der normalen und etiolierten Organe wichen bedeutend von einander ab; in analoger Weise die an denselben befindlichen Haare.

(Siehe Tabellen umstehend.)

III. Laubpflanzen mit mehrzelligen Haaren.

	Normale Axenorgane.					Etiolierte Axenorgane.				
	Länge der Internodien in mm	Anzahl der Haarzellen	Maximal-Grösse der Haarzellen in mm	Minimal-Grösse der Haarzellen in mm	Ganze Länge der Haare	Länge der Internodien in mm	Anzahl der Haarzellen	Maximal-Grösse der Haarzellen in mm	Minimal-Grösse der Haarzellen in mm	Ganze Länge der Haare
Gloxinia	12	7	0,219	0,114	1,184	8	7	0,230	0,105	1,164
hybrida	42	7	0,268	0,150	1,461	15	7	0,252	0,072	1,102
	50	6	0,453	0,154	1,829	25	7	0,285	0,162	1,407
	70	7	0,399	0,154	2,244	30	7	0,276	0,144	1,372
	73	7—8	0,440	0,162	2,344	60	7	0,390	0,122	1,964
	—	—	—	—	—	68	7	0,400	0,163	1,925
			Durchschnittsgrösse der Haarzellen					Durchschnittsgrösse der Haarzellen		
Dahlia variabilis	10	6—8	0,019		0,150	18	10—12	0,040		0,337
	40	13—18	0,075		0,900	50	15—20	0,090		0,950
	37	11—18	0,075		0,936	42	15—20	0,090		0,940
*Solanum tuberosum**)	120	4—5	0,270	0,037	0,782	190	4—5	0,487	0,150	1,197
	90	4—5	0,225	0,037	0,710	180	3—4	0,487	0,150	1,106
	130	4—7	0,270	0,070	1,010	210	4—5	0,337	0,075	1,100
	118	4—5	0,270	0,037	0,810	290	4—5	0,400	0,075	1,181

*) Die Zahlen der 1. Reihe bedeuten die Grösse der ganzen Triebe.

III. Laubpflanzen mit mehrzelligen Haaren.

	Normale Blätter.						Etiolierte Blätter.					
	Länge der Blätter	Breite der Blätter	Anzahl der Haarzellen	Maximal-Grösse der Haarzellen	Minimal-Grösse der Haarzellen	Ganze Länge der Haare	Länge der Blätter	Breite der Blätter	Anzahl der Haarzellen	Maximal-Grösse der Haarzellen	Minimal-Grösse der Haarzellen	Ganze Länge der Haare
Gloxinia hybrida	53	—	6	0,374	0,154	1,453	8	—	6	0,200	0,097	0,927
	55	—	4—6	0,407	0,168	0,505	11	—	6	0,154	0,097	0,763
	—	—	—	—	—	—	12	—	6	0,227	0,114	0,995
				Durchschnittsgrösse der Haarzellen						Durchschnittsgrösse der Haarzellen		
Dahlia variabilis	40	33	15	0,060		0,475	25	18	10	0,050		0,371
	35	25	16	0,060		0,520	16	8	7	0,037		0,262
	50	35	14	0,070		0,967	22	18	11	0,070		0,408
Solanum tuberosum	18	17	3—6	0,187	0,037	0,450	8	7	4	0,150	0,037	0,273
	19	20	3—5	0,187	0,057	0,442	10	7	4—5	0,166	0,037	0,386
	21	16	3—5	0,300	0,050	0,675	9	6	3—4	0,220	0,037	0,350
	—	—	—	—	—	—	5	5	3—4	0,093	0,037	0,187

	Normale Blattstiele.					Etiolierte Blattstiele.				
	Länge der Blattstiele	Anzahl der Haarzellen	Maximal-Grösse der Haarzellen	Minimal-Grösse der Haarzellen	Ganze Länge der Haare	Länge der Blattstiele	Anzahl der Haarzellen	Maximal-Grösse der Haarzellen	Minimal-Grösse der Haarzellen	Ganze Länge der Haare
Gloxinia hybrida	42	7	0,374	0,138	1,773	3	6—7	0,292	0,090	1,177
	58	6—7	0,407	0,122	1,861	4	7	0,228	0,120	1,265

4. Gruppe.

Mentha piperita.

Es erübrigt noch den Einfluss zu erörtern, welchen die Drüsenhaare durch das Etiolieren erfahren. Zu diesem Zwecke untersuchte ich etiolierte Internodien und Blätter, welche ich derart behandelt hatte, dass ich Ausläufer von normalen Pflanzen unter einer Dunkelkapsel wachsen liess. Was die Form der Drüsen anbetrifft, so ist dieselbe folgende: In der Epidermis befindet sich eine Fusszelle, welcher eine grosse Stielzelle aufsitzt; letztere trägt den vielzelligen, von einem grossen Secretraum überragten Kopf.

Bei der geringen Grösse der betreffenden Theile war es selbstverständlich nicht möglich, jeden derselben bei den Messungen zu berücksichtigen, und ich musste mich darauf beschränken, die Länge und Breite der ganzen Drüsen zu bestimmen. Doch sind die gefundenen Resultate gerade hier recht instructiv und schliessen sich vollkommen an diejenigen an, welche ich für die vorher beschriebenen Formen angeben konnte.

Im vorliegenden Falle bleiben die etiolierten Internodien nur klein oder erreichen höchstens die Grösse der normalen; die etiolierten Blätter bleiben wie gewöhnlich ganz bedeutend hinter den normalen zurück. Ebenso erreichen die Drüsen der etiolierten Organe weder die Länge noch die Breite der Drüsen an den normalen Pflanzen. Die Schwankungen, um welche es sich hierbei handelt, sind zwar nur gering, aber recht constant.

Für Mentha crispa gilt dasselbe.

(Siehe Tabelle nebenstehend.)

Anhang.

Das durch die bisher mitgeteilten Versuche festgestellte, gesetzmässige Verhalten der Pflanzenhaare legte die Frage nahe, ob dasselbe nicht schon an verschieden grossen grünen ausgewachsenen Pflanzentheilen bemerkbar wäre. Ich untersuchte darauf hin die in ihrer Länge beträchtlich variirenden

IV. Mentha piperita, Drüsenhaare.

Normale Internodien			Etiolierte Internodien		
Länge der Internodien	Länge der Drüsen	Breite der Drüsen	Länge der Internodien	Länge der Drüsen	Breite der Drüsen
25	0,045	0,064	20	0,037	0,058
28	0,045	0,067	20	0,037	0,063
35	0,045	0,075	22	0,037	0,056
50	0,045	0,072	28	0,037	0,060
52	0,048	0,075	32	0,041	0,060
55	0,046	0,075	—	—	—
40	0,043	0,072	—	—	—

Normale Blätter				Etiolierte Blätter			
Länge der Blätter	Breite der Blätter	Länge der Drüsen	Breite der Drüsen	Länge der Blätter	Breite der Blätter	Länge der Drüsen	Breite der Drüsen
43	17	0,045	0,075	2	2,5	0,037	0,061
50	20	0,045	0,075	2,4	3,0	0,037	0,061
52	20	0,045	0,075	2,5	3,0	0,037	0,060
54	18	0,056	0,082	2,5	3,0	0,037	0,056
55	17	0,041	0,075	5,0	3,5	0,037	0,068
57	20	0,048	0,079	—	—	—	—

Grüne Internodien.

	Länge der Internodien in mm	Anzahl der an denselben befindlichen Haarzellen	Maximalgrösse der Haarzellen in mm	Minimalgrösse der Haarzellen in mm	Ganze Länge der Haare in mm
Veronica longifolia (ausgewählte Internodien)	30	5—6	0,098	0,037	0,319
	40	8	0,111	0,037	0,615
	45	7	0,131	0,037	0,742
	65	7	0,148	0,037	0,750
Veronica latifolia (ausgewählte Internodien)	23	6—7	0,150	0,037	0,675
	37	6—8	0,185	0,037	0,753
	64	6—8	0,185	0,037	1,050
Melandryum album I (ausgewählte Internodien)	18	4—7	0,075	0,020	0,300
	20	4—7	0,084	0,030	0,300
	30	5	0,112	0,030	0,412
	65	4—7	0,112	0,030	0,491
Melandryum album II (ausgewählte Internodien)	40	5—7	0,128	0,018	0,322
	53	5—8	0,123	0,020	0,490
	80	5—8	0,150	0,037	0,566
	80	4—8	0,243	0,037	0,551
Stachys silvatica I (ganze Pflanze)	22 } völlig ausgewachs.	3—4	0,252	0,048	0,517
	26 } völlig ausgewachs.	3—4	0,250	0,075	0,548
	42	3—4	0,300	0,048	0,450
	50	3—4	0,285	0,075	0,469
	56	3—4	0,281	0,075	0,466
	50	3—4	0,247	0,075	0,435
	45	3—4	0,230	0,075	0,375
	28	3—4	0,225	0,048	0,345
Stachys silvatica II (ganze Pflanze)	65 } völlig ausgewachs.	4—5	0,427	0,150	0,976
	85 } völlig ausgewachs.	3—4	0,473	0,150	0,963
	125	3—4	0,449	0,150	0,918
	135	3—4	0,449	0,150	0,926
	136	3—5	0,473	0,115	0,872
	110	3—4	0,470	0,075	0,791
	100	3—4	0,412	0,080	0,605
	70	3—4	0,435	0,075	0,645

Internodien einer grünen Veronica longifolia, Veronica latifolia, Melandryum album und konnte in der That schon mit blossem Auge wahrnehmen, dass die Haare charakteristische Längenunterschiede zeigten, welche bei den darauf vorgenommenen mikroskopischen Messungen durchaus an die Resultate erinnerten, welche aus der Vergleichung an normalen und etiolierten Pflanzen gefunden wurden. Hier wie dort wird die Grösse der Haare lediglich durch die Grösse der Haarzellen bedingt; die Anzahl der letzteren bleibt überall nahezu constant. Durch Vergleichung zweier verschieden grossen grünen Exemplare ein und derselben Spezies erhielt diese Thatsache noch grössere Gewissheit.

Die hierher gehörigen Messungen sind auf beiliegender Tabelle zusammengestellt.

(Siehe Tabelle auf Seite 574.)

Es ist somit bis jetzt festgestellt, dass sowohl normale als etiolierte Organe im allgemeinen um so längere Haare haben, je länger sie selber sind, dass also mit der fortschreitenden Entwicklung des Dermatogens auch ein Wachsthum der betreffenden Haare verbunden ist. Es giebt nun allerdings Haare, die schon in der Knospe vollkommen entwickelt sind; dieselben fallen jedoch bei Entfaltung der Knospe ab und sind offenbar nur zum Schutze der jungen Gewebe bestimmt; dies ist z. B. der Fall bei den stark behaarten Knospen der Rosskastanie. Ein anderer Fall ist der, dass die plumula inmitten der Cotylen mit langen Haaren besetzt ist, welche zum wenigsten ebenso lang sind als die an den jung entfalteten Blättern. Es ist aber wohl auch in diesem Falle nicht zweifelhaft, dass auch diese Haare ein Schutzmittel für die neuangelegten zarten Organe sind, und dass an ausgewachsenen Blättern resp. Blattstielen die Haare dem oben angeführten Gesetze folgen. Ich habe dies an Keimpflanzen von Cucurbita Melopepo beobachtet. Da ich jedoch bei denselben meine Aufmerksamkeit vornehmlich auf die entwickelten hypocotylen Glieder und Cotyledonen richtete, habe ich es leider unterlassen, für diese Thatsachen Belege zu sammeln. Bemerkt sei übrigens, dass sich dieselben im Dunkeln ganz ebenso wie im Licht verhalten.

Dass aber in der That ein Zusammenhang zwischen der Entwicklung des Dermatogens und der Haare vorhanden ist, beweist das Verhalten der Wurzelhaare. Keimpflanzen von Hafer, in weiten Glasgefässen cultiviert, lassen mit blossem Auge deutlich erkennen, dass die Wurzelhaare von der Vegetationsspitze nach der Basis zu gleichmässig an Länge zunehmen; wenn es mir erlaubt ist, mich eines mathematischen Ausdrucks zu bedienen, so kann die Länge des Wurzelhaares als eine Funktion angesehen werden von der Entfernung, in welcher sich das Haar von dem Vegetationspunkte befindet; die Endpunkte der Haare stellen die betr. Curven dar. Ich habe an einer Anzahl im Licht gewachsener Wurzeln Messungen vorgenommen und habe im Durchschnitt an den 7,5 cm langen Wurzeln in der Nähe der Vegetationsspitze Haare von ca. 0,72 mm gemessen, während dieselben an der Basis eine Länge von ca. 3,60 mm erreichten. An den etwas kürzeren Wurzeln, welche unter gleichen Verhältnissen im Dunkeln gewachsen waren,[1]) war das Verhalten der Haare ganz dasselbe.

Zu einer weiteren Bestätigung dienten mir Messungen, welche ich an den dicht behaarten Kelchblättern von Rubus fruticosus in verschiedenen Stadien machte. Während allerdings an den etwas entwickelteren Kelchblättern in der Knospe und solchen an entfalteten Blüten nur wenig Verschiedenheiten bemerkbar waren, stellten sich für die Haare an den Kelchblättern von Knospen und solchen von Früchten ganz bedeutende Differenzen heraus. Ich kann ungefähr folgendes feststellen:

Kelchblätter in der Knospe 3 mm gross tragen Haare von ca. 0,288 mm; Kelchblätter an Blüten 5 mm gross tragen Haare von ca. 0,320 mm; Kelchblätter an Früchten circa 7 mm gross tragen Haare von 0,528 mm.

Was die Form der Haare anbetrifft, so hat sich bei den untersuchten Pflanzen weder bei den einfacheren Haarformen noch bei den Drüsen der Menthaarten der Einfluss des Lichtmangels geltend gemacht. Es war weiterhin not-

1) Vergl Walz a. a. O.

wendig, dies auch für die complicierten Haarformen nachzuweisen. Ich beobachtete das Verhalten der sehr complicierten Formen an normalen und etiolierten Blättern von Verbascum Thapsus. An denselben befinden sich Köpfchenhaare und reich verzweigte Haarformen. Weder bei ersteren noch bei letzteren ist eine Veränderung im Dunkeln wahrzunehmen, dass letztere auf den kleineren etiolierten Blättern kleiner sind als auf den normalen, liegt sowohl daran, dass die Axenteile kleiner bleiben als auch an einer geringeren Ausdehnung der Äste. Auch die durch ihre Form auffallenden Haare von Spiraea sorbifolia erleiden im Dunkeln keine Veränderung.

Es kommt schliesslich die chemische Beschaffenheit der Zellmembranen an den Pflanzenhaaren in Frage. Es ist bekannt, dass die Membranen der Haarzellen, sobald sich dieselben über die Epidermis erheben, mehr oder weniger stark cuticularisiert werden. Dass dieser Vorgang bei den Haaren der etiolierten Pflanzen in gleicher Weise stattfindet, glaube ich aus der mikroskopischen Beobachtung entnehmen zu können. Überall wo bei normalen Pflanzen eine zarte cuticula aufttritt, ist sie auch bei den etiolierten Haaren wahrzunehmen; ist wie bei den Keimpflanzen von Abutilon an den Haaren eine stärkere Membran vorhanden, so findet sich eine solche auch an den Haaren der etiolierten Pflanzen. Sehr stark verdickte Membranen haben die die Axe zusammensetzenden Zellen der oben erwähnten reichlich verzweigten Verbascumhaare und zwar ebenso im normalen wie im etiolierten Zustand. Die Vermuthung, dass vielleicht in den normalen besonders noch lignin vorhanden sei, bestätigte sich durch die Reactionen nicht. Es trat weder bei Behandlung mit schwefelsaurem Anilin die charakteristische goldgelbe, noch bei Behandlung mit Phloroglucin und Salzsäure die rote Färbung ein. Mit Chlorzinkjod behandelt wurden die Zellmembranen in beiden Fällen braun gefärbt. Wir haben es also hier jedenfalls bei den Haaren normaler und denen der etiolierten Theile mit einer besonders starken Cuticularisierung der Zellmembran zu thun.

Schluss.

Fasse ich zum Schlusse das Resultat meiner Beobachtungen noch kurz zusammen, so ergiebt sich als ein jedenfalls bemerkenswerter Beitrag für die Wirkungen des Lichtes auf das Leben der Pflanze folgendes: An den etiolierten Pflanzen finden sich Haare von derselben Form und Länge wie an den normalen. Nur dann, wenn die Pflanzentheile selber durch Lichtentziehung entweder grösser oder kleiner werden, werden auch die Haare grösser oder kleiner; dies geschieht jedoch nicht durch eine beschleunigte oder verminderte Zellteilung, sondern durch ein stärkeres oder geringeres Wachstum der Zellen selber. Die Anzahl der Zellen kann an den entsprechenden Haaren als gleich bezeichnet werden. Dass längere Organe überhaupt auch längere Haare tragen, lässt sich ebenfalls an verschieden grossen grünen Pflanzentheilen, Internodien und Blättern, ein und derselben Pflanze nachweisen, ohne dass aber geradezu eine Proportionalität festgestellt werden kann.

Die Cuticulariesirung der Zellmembranen an den etiolierten Haaren entspricht mehr oder weniger der an normalen Pflanzen.

Neue Beiträge zur Kenntniss der in Lothringen vorkommenden Phytoptocecidien.

Von

J. J. Kieffer,

Lehrer am Institut St. Augustin (Bitsch).

Folgende Beiträge enthalten Mittheilungen über verschiedene Milbengallen, die in meinen diesjährigen (1885) Excursionen in Lothringen gesammelt wurden, und in meiner vorigen Arbeit „Ueber lothringische und zum Theil neue Phytoptocecidien 1885“ S. 113, keine Erwähnung fanden.[1]) Wie in jener, so auch hier, werden mit dem Zeichen † diejenigen Cecidien aufgeführt, welche wenigstens dem Substrate nach, neu sind, d. h. noch nirgends beschrieben wurden.

Es wurden aufgefunden:[2])

1. Auf *Acer platanoides* L.

   „Rindengallen am unteren Ende der Jahrestriebe, meist an den Ringnarben der Knospenschuppen, seltener höher am Stengel.“

---

1) Betreffs jener Arbeit, sei doch hier bemerkt, dass mehrere Cecidien in derselben als selten aufgeführt wurden, die ich im Laufe dieses Jahres auch an anderen Orten auffand. So im Kreise Bolchen: die Triebspitzen-Deformation auf Polygala vulgaris L. bei Mengen am Gravenberg. Im Kreise Metz: die Vergrünung auf Ononis spinosa L., auf der Anhöhe von Rozérieulles, sowie an der Strasse bei Glatigny; die Vergrünung auf Campanula Trachelium L., sehr häufig im Walde von La Dame bei Ars a. d. Mosel; die Vergrünung auf Origanum vulgare L. im Thale La Mance. Im Kreise Saargemünd: die Vergrünung auf Ononis repens L. bei Bitsch. Im Kreise Saltzburg: die Rindengallen auf Acer campestre L., im Walde von Wuisse.

2) Als Beleg wurden Exemplare von den hier aufgeführten Deformationen Herrn Dr. von Schlechtendal mitgetheilt und der Sitzung des Naturwissenschaftlichen Vereins in Halle vorgelegt.

Diese Galle, welche von Schlechtendal in der Nähe von Halle entdeckte und 1882 beschrieb, fand ich am 18. Oktober d. J. an der Strasse zwischen Bitsch und Egelshardt. Acer Pseudoplatanus L. war daselbst reichlicher vertreten als A. platanoides L.; das Phytoptocecidium konnte ich jedoch nur an Letzterem beobachten. Von den gesammelten Zweigen wurden zwei Gallenhäufungen aufgeschnitten und zur Untersuchung unter das Mikroskop gebracht. Es wurde mir möglich von 15 bis 30 Milben in jedem der Hohlräume dieser Gallenhäufungen (s. Abbildungen derselben von Dr. von Schlechtendal 1882) aufzuzählen. Diese Milben, welche zuerst wie in Erstarrung auf einander lagen, waren ohne Ausnahme von gelblichweisser Farbe, und so klein, dass ich dieselben mit der Loupe nicht in der Galle (wohl aber auf einem Glasstücke) unterscheiden konnte. Auch schien mir ihre Körperbreite im Verhältniss zur Länge, bedeutender zu sein, als dies gewöhnlich der Fall ist.

In einer Vertiefung zwischen diesen Gallenhäufungen lagen drei ebenfalls weisse Milben, welche den vorigen zwar ähnlich waren, dieselben aber an Grösse weit übertrafen. Auch unter den Knospenschuppen wurden Milben beobachtet, welche aber alle von röthlicher Farbe waren. An einigen Knospen konnte ich im Ganzen nur 3 oder 4 Bewohner auffinden, an anderen dagegen waren unter einer Schuppe allein schon über 20 vorhanden.

2. Auf *Achillea millefolium* L.

„Abnorme Behaarung, Verbildung der Blättchen, Verkürzung der Stengel.“

Bei Herzogshand, in der Nähe von Bitsch.

Die Phytoptus waren am 9. August an der Pflanze noch thätig.

3. Auf *Ajuga genevensis* L.

† Deformation der Blüthen, Rollung und Drehung der Blätter, mit langer, weisser Behaarung.

An einigen Exemplaren ist die Deformation bis zur gänzlichen Unkenntlichkeit der Pflanze hervorgebracht. Die Blüthenähre bildet einen rundlichen oder ovalen, mit weisser Wolle bedeckten Ballen. Die Stengelblätter sind nach oben bis zur Mittelrippe zusammengerollt, oder auch ist der Blattrand nur am Grunde nach unten gerollt, das Blatt aber nach oben gefaltet. Die Unterfläche dieser Blätter zeigt eine runzelig aufgetriebene Epidermis, welche besonders auf den geschlängelten und oft röthlich gefärbten Nerven auffallend auftritt. Während diese Unterfläche meist nicht abnorm behaart ist, erscheint auf der Oberfläche eine dichte wollige Behaarung, aus welcher oft die grüne Färbung des Blattes nicht mehr durchscheint, und welche sich von da auf den Blattstiel und stellenweise auf den Stengel selbst fortzieht, so dass die Pflanze ganz weiss erscheint. Diese Haare sind 6- bis 8-zellig (diese Zellen 4 mal so lang als breit) und nach der Spitze zu allmählich zugespitzt, also den normalen ähnlich gebaut.

An anderen Exemplaren hatte die Aehre ihre normale Grösse erreicht, die Blüthen aber waren zu weissfilzigen Köpfchen verbildet, und die Stengel- und Deckblätter zeigten dieselbe Deformation wie vorher.

An den nicht blühenden Pflanzen hatten die Wurzelblätter eine ähnliche Verunstaltung erlitten, doch war an denselben die röthliche Färbung nicht zu sehen. Solche Blätter erschienen alsdann oft zu je zwei miteinander verdreht, und ihre Ränder ineinander gerollt, ein Beweis, dass die Milben daran thätig waren, bevor die Blätter sich aus dem Trieb entwickelt hatten.

Ich fand dieses Cecidium mit zahlreichen Phytoptus besetzt, auf trockenem Haideboden zwischen Bitsch und Hohekirkel, am 16. Juli.

4. Auf *Alnus glutinosa* L.

„Cephaloneon pustulatum Br. auf der oberen Blattseite zerstreut.“

Bei Bitsch, in der Rothlambach und am Hanauer-Weiher häufig.

5. Auf *Asperula cynanchica* L.

„Vergrünung der Blüthen bis zur Bildung kleiner Blätterknäuel durch Phyllomanie.“

Auf der Anhöhe von Rozérieulles bei Metz, ziemlich häufig.

6. Auf *Betula pubescens* Ehrh.

Erineum roseum Schum., rothe, streifenartige, oder auch das ganze Blatt überziehende Flecken; nur auf der Oberseite der Blätter. Die Haare sind wie bei Erineum betulinum Sch., keulenförmig, doch ist Letzteres leicht dadurch zu unterscheiden, dass es eine weisse, selten etwas röthliche Färbung zeigt, zugleich auf der Blattober- und Unterseite vorkommt und meist weniger ausgedehnte Flecken bildet.

Bei Bitsch, in der Nähe der Weiher von Hanau und Wolfsgarten.

7. Auf *Bromus mollis* L.

„Blüthendeformation. Endblüthe der Aehrchen angeschwollen und vergrünt.“

In der Nähe von Bitsch.

8. Auf *Campanula glomerata* L.

† Vergrünung mit Phyllomanie, Zweigsucht und abnormer Behaarung.

Auf grasigen, besonnten Stellen, längs eines Waldweges bei Gehnkirchen im Kreise Bolchen.

9. Auf *Campanula bononiensis* L., *carpathica* Jacq., *rapunculus* L., *rapunculoides* L., *Trachelium* L.

Vergrünung wie vorher. Im botanischen Garten zu Montigny bei Metz.

Am 28. August d. J., als ich diesen Garten besuchte, wurde ich durch das sonderbare Aussehen der daselbst gezogenen Campanula-Arten höchst überrascht. Dieselben waren alle [1]) von Phytoptus angegriffen, einige

1) Es sind dies die fünf genannten Arten. Andere Vertreter dieser Gattung sah ich da nicht, obschon solchen durch bestimmte Räume und Etiketten eine Stelle angewiesen schien. Für die richtige

bis zur Unkenntlichkeit deformirt. Es muss allerdings hier angenommen werden, dass die Infection sich zuerst auf eine einzige Species beschränkte, und von dieser aus, sich auf die benachbarten und um etwa $^1/_2$ Meter von einander entfernten Pflanzen verbreitete. Hiernach wäre also zu schliessen, dass die von den verschiedenen Campanula-Arten bekannten Phytoptocecidien, von derselben Milbenart hervorgerufen werden.

An Specularia Speculum DC. ist bisher, meines Wissens, noch keine Milbengalle beobachtet worden; auch hier sah ich an derselben keine Deformation, obschon diese Pflanze neben den inficirten Campanulaceen stand, und den Phytoptus ebenso zugänglich war wie jene. An derselben Stelle bemerkte ich ferner noch eine Glockenblume (C. Trachelium), welche mit Platycodon grandiflorum DC. unbefugt aufgekommen war: dieselbe zeigte sich von den Milben auffallend verbildet, während das Platycodon, das man an diese, der Stütze wegen, befestigt hatte, keine Deformation aufwies. Diese Milbenart wird also wohl auf allen Glockenblumen, nicht aber auf den anderen Campanulaceen vorkommen.

10. Auf *Fagus silvatica* L.

Blattfalten mit starker Behaarung erfüllt.

In Wäldern um Bitsch, sowie bei der Ruine Falkenstein.

Wie mir Fr. Thomas brieflich mittheilte, stimmen meine Exemplare mit der von ihm 1876 beschriebenen Deformation überein. Dieselbe ist mit einem Dipterocecidium, das ebenfalls hier vorkommt, nicht zu verwechseln. Die Blätter erleiden in beiden Cecidien-

---

Benennung von C. bononiensis muss ich mich auf die daselbst vorhandene Bestimmung verlassen, da alle Blüthen vergrünt waren und die Pflanze sowie die folgende mir unbekannt ist. An C. carpathica war, nebst den breiten Blättern, welche die Pflanze von den benachbarten schon kennzeichneten, noch ein Seitentrieb zu sehen, welcher mehrere grosse weisse Blüthen zur Entwickelung gebracht hatte. Die drei anderen Arten, obschon stark deformirt, waren mir doch unschwer erkennbar.

arten, eine ihrer Knospenlage entsprechende Deformation, d. h. eine Faltung der Blattfläche nach den Seitenrippen, also von der Mittelrippe zum Rande ausgehend, und zwar so, dass eine jede Nebenrippe den Grund einer Faltungstiefe bildet. Das Phytoptocecidium ist aber von dem Dipterocecidium dadurch auffallend verschieden, dass es mit dicht stehenden Haaren besetzt ist und die Deformation sich meist auf das ganze Blatt erstreckt, während das zweite, abgesehen von der normalen anliegenden Behaarung der Nerven, unbehaart, gelblich gefärbt und fleischig verdickt erscheint, und die Deformation sich nur auf einen Theil des Blattes, meist auf dessen Grund beschränkt. Auch ist noch zu bemerken, dass die durch Cecidomyiden deformirten Blätter ihre normale Grösse fast immer erreichen, während dies bei dem Phytoptocecidium selten der Fall ist. So, ein Exemplar von Letzterem, welches ich mass, ergab mir folgende Resultate:

Länge des Triebes gegen Ende Mai: 16 mm.

1. Blatt, nicht deformirt: Länge 45 mm, Breite 32 mm.
2. Blatt, deformirt wie die folgenden: Länge 17 mm, Breite 4 mm.
3. Blatt: Länge 19 mm, Breite 9 mm.
4. Blatt: Länge 22 mm, Breite 7 mm.
5. und letztes Blatt: Länge 21, Breite 3, an demselben waren noch die beiden Blattseiten bis zur Mittelrippe nach oben gefaltet.

11. Auf *Galium boreale* L.

† Randrollung nach unten.

Zwischen Bitsch und Stürzelbronn.

Diese Missbildung ist weniger auffallend, als dies bei den anderen Rubiaceen der Fall ist. Ich fand sie nur an den Blättern der Triebspitzen. Die Rollungen reichten nie bis zur Mittelrippe; an einigen Exemplaren sogar war ein Theil des Randes frei geblieben, das Blatt dadurch bogenförmig gekrümmt. An anderen waren die Blätter nach oben gefaltet und gedreht. Phytoptus konnte ich nur wenige an denselben beobachten; an einigen deformirten Pflanzen, die ich An-

fangs Juli gesammelt hatte, wurden dieselben vergebens gesucht.

12. Auf *Galium Mollugo* L.

„Blattrandrollung nach oben."

An Hecken um Bitsch, seltener als die Randrollung nach unten.

13. Auf *Galium saxatile* L.

„Blattrandrollung nach oben."

An etwas feuchten Stellen zwischen Bitsch und Stürzelbronn.

14. Auf *Galium silvaticum* L.

„Vergrünung der Blüthen, Randrollung und löffelartige Krümmung der Blätter."

Bei Bitsch, auf der Ruine Falkenstein.

15. Auf *Galium silvestre* Poll.

„Blattrandrollung" nach oben. Die Blüthen oft unentwickelt, gedrängt, doch nicht vergrünt.

Auf trockenem Haideboden zwischen Bitsch und Stürzelbronn häufig.

16. Auf *Galium uliginosum* L.

„Blattrandrollung nach oben mit Drehung, ohne Triebspitzendeformation.

Bei Bitsch an feuchten Gräben des Pfaffenbergs. Juli. Wird wohl demselben Erzeuger zuzuschreiben sein, wie die in meiner vorigen Arbeit beschriebene Triebspitzendeformation, da Thomas beide Missbildungen auf denselben Pflanzen vereinigt fand (cf. Beiträge der in den Alpen vorkommenden Phytoptocecidien von Dr. Fr. Thomas 1885).

17. Auf *Galium verum* L.

Blattrandrollung nach oben mit Drehung und Krümmung, der an Galium Aparine L. ähnlich. Die verbildeten Blätter durch ihre blasse Färbung sehr auffallend. Die Epidermis der Unterfläche, welche wegen der Rollung nach oben allein sichtbar ist, scheint mit durchsichtigen, fast haarartigen, besonders auf der Hauptrippe stark hervortretenden Anhängseln dicht besetzt, weshalb diese Rollungen unter der Loupe behaart erscheinen.

Diese Missbildung, welche mir von der hier häufiger vorkommenden Randrollung nach unten, verschieden zu sein scheint, beobachtete ich an blühenden Pflanzen in der Nähe von Bitsch, zwischen Ziegelscheuer und Forsthaus Hohekirkel. Zahlreiche schwärzliche, eiförmiglängliche Milben in Gesellschaft von sehr kleinen weissen, zeigten sich daran thätig.

18. Auf *Hippocrepis comosa* L.

Faltung der Blättchen mit Krümmung.

Diese Missbildung, welche in der „Uebersicht etc.“ von Dr. von Schlechtendal noch nicht aufgeführt ist, wurde von Thomas in Italien bei Bellaggio gefunden, und in seinen „Beitr. zur K. der in den Alpen vork. Phyt. 1885“ beschrieben. Ich beobachtete dieselbe an einem Waldrande bei Gehnkirchen im Kreise Bolchen, gegen Ende September. Die Milben in der Tiefe der Falte meist aufeinander liegend.

19. Auf *Pimpinella saxifraga* L.

„Fransige Theilung der Blätter mit Rollung, Drehung und Biegung verbunden“, dazu meist eine röthliche Färbung und fleischige Verdickung.

Anhöhe von Rozérieulles bei Metz.

20. Auf *Plantago lanceolata* L.

† Blattrandrollung nach oben, mit Kräuselung, Drehung und Krümmung und langer Behaarung. Die Epidermis stellenweise körnig aufgetrieben. Die ganze Pflanze mit sehr langen und dicht stehenden weissen Haaren besetzt. Obschon dieselbe im normalen Zustande, mit oder ohne Behaarung hier vorkommt, so kann es doch keinem Zweifel unterliegen, dass auch dem Angriffe der Gallmilben eine solche zuzuschreiben sei, und dies aus dem Grunde, dass an demselben Exemplar im normalen Zustande die nicht deformirten Blätter glatt erscheinen, während die eingerollten und besonders die Triebspitze eine von 3—4 mm lange Behaarung zeigen. Die Gallmilben waren im Juli ziemlich häufig daran zu finden, sie schienen mir von gewöhnlicher Grösse.

In der Nähe von Bitsch, zwischen Egelshardter-Strasse und Torfbruch.

21. Auf *Poterium Sanguisorba* L.
„Erineum auf Blättern, Blüthen und Stengeln, dicht, weiss oder röthlich“. An meinen Exemplaren waren die Blättchen nach oben gefaltet und von einer bräunlichen Behaarung unter-, auch oberseits gänzlich überzogen; ein Blatt hatte sogar seine Entwickelung nicht erreicht und war zu einem filzigen Knäuel verbildet. Die Gallmilben waren noch gegen Ende September auf denselben zu finden.

Gravenberg bei Mengen im Kreise Bolchen, sowie Anhöhe von Rozérieulles bei Metz.

22. Auf *Salvia pratensis* L.
„Ausstülpungen der Blattfläche nach oben, unterseits mit dichtem weissem, oder bräunlichem Erineum bekleidet.

An der Strasse bei Kriechingen im Kreise Bolchen; auf der Anhöhe von Rozérieulles, sowie an der Strasse bei Petit-Marais im Kreise Metz.

23. Auf *Sambucus racemosa* L.
Blattrandrollung nach oben, wie an S. nigra L.
Diese Deformation, welche in v. Schlechtendal's „Uebersicht etc.“ nicht aufgeführt ist, wurde von Thomas erwähnt. (S. „Beiträge etc. 1873“, sowie „Beiträge etc. 1885“.)

Ich fand dieselbe in der Neubach bei Bitsch.

24. Auf *Sarothamnus scoparius* Koch.
„Deformation der Seitenknospen zu graufilzigen, kugeligen Gebilden“.

Häufig auf Anhöhen um Bitsch: Galgenberg, Krähefels, Gross-Otterbill.

Mit diesem bekannten, von Réaumur und Thomas besprochenen Phytoptocecidium, habe ich zugleich eine von demselben abweichende Form beobachtet[1]), an

1) Diese unbehaarte Form hat keine Aehnlichkeit mit einer ebenfalls unbehaarten Rindengalle, welche an derselben Pflanze hier vorkommt. Letztere besteht aus einer grauen, fleischigen Wucherung, welche die Rinde zersprengt und als kugelförmiges, höckeriges und

welcher die Behaarung unbedeutend auftritt, stellenweise sogar gänzlich fehlt. Dies kommt doch nur an solchen Exemplaren vor, an denen die Deformation nicht ihre gewöhnliche kugelige Gestalt, sondern eine durch Längenwachsthum des Triebes entstandene, etwa 2 cm lange Form angenommen hat. Die unkenntlich deformirten, nach oben eingerollten Blätter sind alsdann wenig gehäuft und lassen die fleischige Axe zum Vorschein kommen.

Dass die Gallmilben in diesen Gebilden überwintern, wie es annehmbar scheint, muss ich bezweifeln, da ich an den vielen Exemplaren, die ich am 4. November untersuchte, keine Bewohner mehr auffinden konnte.

25. Auf *Sedum reflexum* L.

„Triebspitzen- und Blatt-Deformation". Blätter an den Triebspitzen gehäuft, stark verkürzt, am Grunde sehr verdickt, höckerig, blass gefärbt. Einige Exemplare zeigten einen bis 1 cm breiten, fast bandförmig gedrückten Stengel, an dem nur eine Reihe Blätter an der Spitze zu sehen war.

Ich fand dieses Cecidium Anfangs August mit zahlreichen Gallmilben besetzt, auf der Burgruine von Ramstein bei Bitsch.

26. Auf *Sorbus Aria* Cr.

„Blattpocken im Parenchym der Blätter."

Häufig um Bitsch auf den Schlossruinen von Falkenstein, Waldeck und Ramstein; auch im Walde La Dame bei Ars a. d. Mosel im Kreise Metz. Auf allen Anhöhen von 300 bis 500 m, wo ich diese Sorbus-Art beobachtete, war auch das Phytoptocecidium daran zu sehen; dagegen auf dem Donon in den Vogesen, in einer Höhe von 1000 m habe ich es vergebens an denselben gesucht.

---

etwas zerrissenes, bis erbsendickes Gebilde erscheint; ober- und unterseits desselben zeigt sich die Epidermis der Rinde auf einer Länge von 1—3 cm und einer Breite von ungefähr $^1/_4$—$^1/_2$ cm blasig aufgetrieben. In mehreren dieser Gallen waren elliptische, achtbeinige und mit langen Borstenhaaren versehene Milben vorhanden, die sich dieselben zur Wohnung erwählt hatten.

27. Auf *Thesium humifusum* DC.

† „Vergrünung und Zweigsucht“, ähnlich der an Th. intermedium L., die ich in meiner vorigen Arbeit aufführte.

Anhöhe von Rozérieulles bei Ars a. d. Mosel im Kreise Metz. Durch die gelbe Färbung und das büschelförmige Aussehen, schon im Juli auffallend.

28. Auf *Thymus Serpyllum* L. var. *angustifolius* Pers.

„Triebspitzen - Deformation mit Phyllomanie und Knospung ohne abnorme Behaarung, bei meist rother Färbung.“

Bei Bitsch, auf sonniger, unbebauter Stelle, zwischen Egelshardter-Strasse und Torfbruch. Durch die rothen Knäuel unschwer sichtbar.

[Torilis Anthriscus Gm. Die von mir im vorigen Jahr fraglich als Milbengalle aufgeführte Vergrünung ist in der That die bekannte von Phytoptus verursachte Missbildung. Die Erzeuger wurden von mir im August zahlreich an denselben beobachtet.]

29. Auf *Trifolium medium* L.

† Faltung der Blättchen nach oben, mit Krümmung und Kräuselung, ohne abnorme Behaarung.

Dieses Cecidium fand ich gegen Ende Juli zwischen Bitsch und Egelshardt. An den meisten Exemplaren waren bloss die zwei oberen Blätter angegriffen. Gallmilben konnte ich in der Tiefe der Faltung beobachten, aber nur in geringer Anzahl.

30. Auf *Veronica Chamaedrys* L.

„Erineum auf den Blättern, zuweilen mit Ausstülpungen und Rollungen“. Diese Rollungen beobachtete ich besonders an den oberen kleinen Blättern. Mit zahlreichen Phytoptus.

Bei Bitsch, im Welschenthal.

31. Auf *Vicia Cracca* L.

„Blattrandrollung nach oben gegen die Mittelrippe.“ Um Bitsch häufig.

Beiträge zur Kenntniss des Berberins.

Von
Carl Schilbach
in Bernburg.

Das Berberin ist im Laufe der Zeit schon wiederholt zum Gegenstande wissenschaftlicher Untersuchung gemacht worden, ohne jedoch dabei bezüglich seiner Zusammensetzung nach seiner chemischen Natur endgültig erforscht zu sein. Im Gegentheil stellt sich bei genauerer Durchsicht der einschlägigen Litteratur heraus, dass gerade dieses Alkaloïd noch reichlichen Stoff für die Erweckung und Aufrechterhaltung wissenschaftlichen Interesses liefert.

Zunächst nimmt das Berberin in der Gruppe der Alkaloïde insofern eine besondere Stellung ein, als seine Verbreitung im Pflanzenreiche eine ungemein grosse ist. Was die bis jetzt bekannten Berberin enthaltenden — und in beifolgender Tabelle aufgeführten — Stammpflanzen anbelangt, so lassen sich dieselben 4 grossen Pflanzenordnungen zuertheilen, welche sich in botanischer Hinsicht theilweis ziemlich fern stehen.[1]) Die grösste Menge derartiger Pflanzen enthält die Ordnung der Polycarpicae, und zwar in folgenden Familien:[2])

1. Berberidaceen: Berberis vulgaris, L. — aquifolia var. rep., L. — nervosa, L. und noch viele Andere;
   Nandina tomentosa, Thlrg. — domestica Thbg.;
   Podophyllum peltatum, L.
2. Menispermaceen: Cocculus palmatus, D.C. jetzt Chasmanthera Columba, Baillon.
   Coscinium fenestratum, Colebr.
   Ein Farbholz, dessen näherer botanischer Name unbekannt ist.

1) Nach A. W. Eichler's Syllabus etc. Berlin 1883.
2) Eine tabellarische Aufzählung findet sich S. 606 u. 607.

3. Anonaceen: Caelocline polycarpa, D.C.
4. Ranunculaceen: Coptis teeta, Wall.; — anemonaefolia, S. u. Z.; — trifolia, Salsb.; Hauthorhiza apiifolia, L'Hérit.; Hydrastis canadensis, L.

Hieran schliesst sich die im System nächste Ordnung der Rhoeadinae in der Familie der

Papaveraceen mit Leontice thalictroïdes, u. Jeffersonia diphylla an.

Darauf folgt die Ordnung der Terebinthinae, vertreten durch die Familie der

Rutaceen mit Orixa japonica, Thbg. u. Xanthoxylon clava Herculis, L.,

während die Ordnung der Leguminosae sich durch die Familie der

Caesalpiniaceen mit Geoffroya jamaicensis, Murray, welche jetzt etwas veraltete Benennung durch Andira inermis, Knth. ersetzt ist, betheiligt.

Nicht minder bemerkenswerth ist das Berberin durch seine intensive Färbung, denn, wenn man von dem fast farblosen oder nur schwach gelblichen Harmin absieht, ist es das einzig bekannte, im reinen Zustand nicht nur gefärbte, sondern selbst stark gelb färbende Alkaloïd.

Das meiste Interesse jedoch beansprucht das Berberin durch eine Eigenthümlichkeit seiner chemischen Natur, nämlich durch die nicht zu unterschätzende Hartnäckigkeit, mit welcher sich das Alkaloïd seiner Reindarstellung zu entziehen weiss. In letzterer Eigenthümlichkeit wird zum Theil der Grund zu suchen sein, weshalb man eine geraume Zeit über seine ihm in der Chemie zukommende Stellung völlig irriger Ansicht war, was schon aus dem Umstande hervorgeht, dass einer seiner Entdecker, Buchner,[1]) dasselbe trotz einer ziemlich umfangreichen Untersuchung als „Untersäure oder Farbstoff" ansprach.

Dieser Ansicht entgegen vermuthete Kemp,[2]) in einer brieflichen Mittheilung, zuerst im Berberin einen basenähnlichen Körper.

---

1) Rep. f. Pharm. 52. 1; 1835. 56. 177.
2) Rep. f. Pharm. 73. 118; 1841.

Allein erst Fleitmann[1]) bewies, dass im Berberin eine starke Base vorliegt, ebenso wies er nach, dass das, was man bis dahin für Berberin gehalten hatte, salzsaures Salz war und stellte zuerst die freie Base dar, obschon die von ihm gefundenen elementaranalytischen Beläge bedeutend von dem nach unsern jetzigen Kenntnissen über die Zusammensetzung des Berberins zu verlangenden abweichen.

Die zahlreichen Arbeiten, welche über dieses Alkaloïd vorliegen, erstrecken sich vom Jahre 1824 (Hüttenschmidt[2]): Jamaïcin) bis auf unsere Tage. Von hervorragenderen Arbeiten über das Berberin sind zu nennen: die von Buchner und Sohn[3]), Fleitmann[4]), Bödecker[5]), Henry[6]), Perrins[7]), Hlasiwetz und von Gilm[8]) u. m. A.; in letzter Zeit hat J. Court[9]) eine Arbeit darüber veröffentlicht.

Da sich aber die von letzterem in seiner Arbeit gemachten Angaben nicht immer als zutreffend erwiesen, so habe auch ich auf Veranlassung und unter Leitung des Herrn Professor Dr. Schmidt versucht, weitere Beiträge zur Kenntniss des Berberins zu liefern.

Zu diesem Zwecke habe ich sowohl die freie Base und einige Salze, als auch das sehr gut charakterisirte Hydroberberin der Analyse unterworfen, um hierdurch weitere Anhaltspunkte für die Feststellung seiner richtigen, dem Gesammtcharakter entsprechenden Formel zu gewinnen.

Sodann habe ich mich bemüht, die Frage zu beantworten, ob die eine von Court aufgefundene Säure, welche er bei der auf Veranlassung von Herrn Prof. Dr. Schmidt vorgenommenen Oxydation des Berberins mit Kaliumpermanganat erhalten hatte, identisch sei mit jener bekannten aus Narcotin gewonnenen Hemipinsäure.

---

1) Ann. Ch. u. Ph. 59. 160; 1845.
2) Inaugural-Dissertation, Heidelberg, 1824.
3) Rep. f. Pharm. 48. 264; 56. 164.
4) Annal. Ch. u. Ph. 59. 160.
5) Annal. Ch. u. Ph. 66. 384; 69. 40.
6) Annal. Ch. u. Ph. 115. 132.
7) Annal. Ch. u. Ph. Supl. 2. 171.
8) Annal. Ch. u. Ph. Supl. 2. 191; 122. 256.
9) Inaugural-Dissertation, Freiburg, 1883.

Es war ferner zu ermitteln, welches Schicksal bei der erwähnten Oxydation der Stickstoff des Berberins hat, ob er nur als Salpetersäure sich wiederfindet, wie dies von Court behauptet wird, oder aber ob sich auch Ammoniak und substituirtes Ammoniak, oder endlich ob sich eine Pyridincarbonsäure bildet; die Bildung des ersteren und der letzteren waren von Court verneint worden.

Ueber die Frage schliesslich, ob auch durch andere Oxydationsmittel aus Berberin Hemipinsäure gebildet wird — sollen die am Ende zusammengestellten Versuche Auskunft geben.

Bevor ich jedoch zur Beantwortung dieser Fragen übergehe, sei es mir gestattet, im allgemeinen die Ergebnisse anzuführen, welche die verschiedenen das Berberin oder seine Abkömmlinge zum Gegenstande habenden Arbeiten lieferten. Die eine Gruppe derselben hat den gemeinsamen Zweck verfolgt: auf Grund von Analysen der freien Base und verschiedener Salze oder letzterer allein eine Formel für das Berberin aufzustellen, und zwar folgende:

Buchner[1]): $C_{33}H_{36}N_2O_{12}$ (C = 6) — hatte nachweislich das Chlorid verbrannt und analysirt;

Kemp[2]): $C_{42}H_{17}NO_7$ — aus den Salzen berechnet;

Fleitmann[3]): $C_{42}H_{18}NO_9$ — aus der — bei 100° getrockneten — freien Base berechnet;

Henry[4]): $C_{42}H_{19}NO_{10}$ — wie Fleitmann, aber bei 120 bis 140°;

[Stass[5]): $C_{44}H_{19}NO_{10}$ — aus Henry's Analysen;]

Perrins[6]): $C_{40}H_{17}NO_8$ — aus den Salzen berechnet; $C_{20}H_{17}NO_4$ (C = 12) nach jetziger Schreibweise.

Die letztere Formel hat durch Hlasiwetz' und von Gilms[7]) umfassende Arbeiten eine weitere Stütze erhalten. Diese Forscher bekamen nämlich bei der Einwirkung von „Wasser-

---

1) Rep. f. Pharm. 52. 14. 1835.
2) Rep. f. Pharm. 73. 118. 1841.
3) Ann. Ch. u. Ph. 59. 160. 1845.
4) Ann. Ch. u. Ph. 115. 132. 1858.
5) Kopp u. Will's Jahrb. 1859. 399. 1859.
6) Ann. Ch. u. Ph. Supl. 2. 171. 1862.
7) An. Ch. u. Ph. Supl. 2. 191. 1863. An. Ch. u. Ph. 122. 256.

stoff im Entstehungszustande" auf Berberin eine durch gute Krystallisation sich auszeichnende Base, das Hydroberberin, dem sie auf Grund vielfacher Analysen u. s. w. die Formel $C_{20}H_{21}NO_4$ gaben, und aus dem sie Berberin regeneriren konnten.

Diese Arbeiten ergänzend schliessen sich Obigem die Untersuchungen über die Einwirkung von stark wirkenden Agentien auf das Berberin an. Zu denen, welche sich hiermit beschäftigten, gehörten wiederum Hlasiwetz und von Gilm[1]), welche in der Schmelze von Aetzkali und Berberin zwei neue stickstofffreie Säuren entdeckten: $C_8H_8O_4 + aq$ und $C_9H_8O_4 + aq$. Weiterhin fand Weidel[2]) bei der Einwirkung kochender concentrirter Salpetersäure die Berberonsäure, welche von Fürth[3]) näher untersucht und als zu den Pyridintricarbonsäuren gehörig erkannt wurde.

Schliesslich will Court[4]) ebenfalls zwei stickstofffreie Säuren erhalten haben, deren einer er die Identität mit Hemipinsäure aus Narcotin zuspricht.

Ueber die aus dem Berberin zu gewinnenden flüchtigen Produkte geben die Arbeiten von Buchner[5]), Bödecker[6]) und Bernheimer[7]) Nachricht; den letzteren Beiden gelang der Nachweis des durch Destillation von Berberin mit sehr starker Kalilauge gewonnenen Chinolins.

Versuche zur Darstellung von reinem Berberin.

Nach den Angaben von Fleitmann[8]) soll man behufs Gewinnung von Berberin zunächst durch Auflösen des käuflichen Chlorides in Wasser und Zusatz überschüssiger Schwefelsäure das Sulfat darstellen und dieses nach dem Auskrystallisiren durch Absaugen und nochmaliges Umkrystallisiren aus schwefelsäurehaltigem Wasser reinigen;

1) An. Ch. u. Ph. Supl. 167. 88. 1873.
2) Wien. Acad. Ber. II. Juni 1878. Berl. Acad. Ber. 11. 488; 12. 410.
3) Wien. Acad. Ber. (II) 84, 289. 1881. Mon. f. Ch. 2. 416.
4) Inaug.-Diss. Freiburg 1883.
5) Rep. f. Pharm. 52. 1. 1835.
6) Ann. Ch. u. Ph. 69. 40. 1848.
7) Berl. Ber. 16. 2685. 1884.
8) An. Ch. u. Ph. 59. 163.

die letzten Spuren etwa noch vorhandener Salzsäure soll man durch Trocknen bei 100° entfernen. Alsdann soll man die Lösung des so gereinigten Sulfates mit Barytwasser bis zur alkalischen Reaktion versetzen, den Barytüberschuss durch Einleiten von Kohlensäureanhydrid entfernen, zur Zerstörung des gebildeten Bicarbonates erhitzen und schliesslich die Mischung nach dem Absitzenlassen filtriren. Aus dieser fast zur Trockne gebrachten, in möglichst wenig Weingeist aufgenommenen und filtrirten Flüssigkeit soll man durch Ueberschichten mit Aether die freie Base ausfällen.

Gegen obige Angaben muss ich auf Grund eigener Versuche einwenden, dass es mir zunächst sehr unwahrscheinlich erscheint, durch nur einmaliges Umkrystallisiren ein einigermassen salzsäurefreies Präparat zu gewinnen. Mir ist es besonders bei Verarbeitung etwas grösserer Mengen mitunter nach 5- bis 6maligem Umkrystallisiren nicht gelungen, ein vollständig salzsäurefreies Sulfat zu erhalten, weil in diesem Falle leicht etwas Chlorid der Zersetzung entgeht. Wie aber Fleitmann einen derartigen Salzsäuregehalt durch einfaches Trocknen bei 100° entfernen konnte, ist mir insofern nicht einleuchtend, als die Salzsäure nicht etwa mechanisch beigemengt, sondern in Form von Chlorid vorhanden ist, welches bei 100° durchaus nicht zersetzt wird. Was ferner den Zusatz von Barytwasser bis zur alkalischen Reaktion anbelangt, so ist trotz dieses Verhaltens im Filtrat noch viel Sulfat vorhanden.

(Ueberdies machen es die von Fleitmann bei der Analyse seines Berberins erhaltenen Resultate nur zu wahrscheinlich, dass er kein reines Berberin, sondern ein stark mit salzsäurehaltigem Salz verunreinigtes Präparat verbrannt hat, denn Fleitmann findet:

C 67.50 %
H 5.67 %;

dagegen berechnen sich für

	reines Berberin:	und für Chlorid:
C	71.64	64.40 %
H	5.07	4.84 „ ,

nach der von Perrins aufgestellten Formel: $C_{20}H_{17}NO_4$ be-

zügl. $C_{20}H_{17}NO_4 . HCl$. Fleitmann selbst würde wohl sicher bei einer derartigen Differenz sich nicht beruhigt haben, wenn nicht zufällig die gefundenen Procentgehalte annähernd zu den aus seiner Formel berechneten gepasst hätten; für $C_{42}H_{18}NO_9$ berechnet:

C 69.04 %
H 5.20 %.)

Bewirkt man andrerseits die Zersetzung des Sulfates mit überschüssigem Barytwasser in der Wärme, so erhält man ein Produkt, welches zwar von Säuren und Baryt frei sein kann, aber dann deutliche Spuren einer Zersetzung zeigt, wie aus dem Umstande hervorgeht, dass die wässrige Lösung desselben auf Zusatz von Salzsäure, Schwefelsäure und Salpetersäure nicht sofort, sondern erst nach längerem Stehen eine geringe Fällung giebt.

Ein gleich ungünstiges Resultat erhielt ich bei dem Versuche, unmittelbar aus dem in Wasser gelösten Chlorid durch Ausfällen der Salzsäure mit frisch bereitetem Silberoxyd reines Berberin zu gewinnen. Denn auch hierbei trat Zersetzung ein, welche sich namentlich beim Verarbeiten grösserer Mengen bis zum Freiwerden methylaminartig riechender, alkalisch reagirender Dämpfe steigerte.

Weiterhin versuchte ich, mir durch Zersetzen des in heisser wässrig-spirituöser Lösung befindlichen Chlorides mit Ammoniak im bedeutenden Ueberschuss die reine Base zu verschaffen, da jedoch selbst nach mehrmaligem Umkrystallisiren aus stark ammoniakalischer Lösung die Salzsäure noch stark vorhanden war, stand ich von weiteren Bemühungen ab. Ebenso erhielt ich bei einem entsprechend angestellten Versuche: aus einem Gemisch von vielem Nitrat mit wenigem Chlorid reines Berberin zu gewinnen, ausschliesslich reines Nitrat; dieses Ergebniss erklärt sich aus dem Umstande, dass das salpetersaure Salz bedeutend schwerer löslich als das in den Mutterlaugen gelöst bleibende Chlorid ist. Dass somit durch Ammoniak eine Zersetzung der mit anorganischen Säuren gebildeten Salze des Berberins nicht erreichbar ist, scheint durch obige Resultate bewiesen zu werden. Im Hinblick auf diese Ergebnisse wird es gewiss nicht unbegründet erscheinen, wenn man einer

von Lloyd [1]) herrührenden Veröffentlichung gegenüber einigen Zweifel empfindet. Lloyd hat nämlich reines Berberin dadurch erhalten, dass er eine concentrirte ammoniakalische Lösung des Sulfates in kochenden Weingeist goss, nach einiger Zeit vom Ammoniumsulfat abfiltrirte und aus der stark abgekühlten Lösung das Alkaloïd fällte. Er beschreibt dies Berberin als citronengelb, löslich in Wasser und Spiritus, unlöslich in Aether und Chloroform; bei 150° F. (= 65,55° C., d. V.) würde es orangegelb, um nach dem Erkalten die ursprüngliche Farbe wieder anzunehmen. Leider habe ich mir keine Kenntniss davon verschaffen können, ob die mit diesem Berberin angestellten analytischen Untersuchungen für die Reinheit desselben beweisende Resultate geliefert haben.

Einen günstigen Erfolg erzielte ich schliesslich durch folgendes Verfahren: Zunächst verschaffte ich mir absolut reines Sulfat und ebensolchen kohlensauren, frisch gefällten Baryt. Von letzterem setzte ich zu einer heissen Lösung des Sulfates in verdünntem Weingeist (3 + 1) einen bedeutenden Ueberschuss zu. Das nach dem Erkalten gewonnene dunkelgelbe Filtrat wurde auf dem Wasserbade im luftverdünnten Raum auf ein Viertel des ursprünglichen Volumens eingeengt, mit wenig Weingeist vermischt und bei Seite gestellt. Als Ausbeute wurden sternförmig gruppirte und nach nochmaligem Umkrystallisiren aus verdünntem Weingeist schwach röthlich-gelb gefärbte Krystalle erhalten. Bei der Untersuchung erwiesen sich dieselben völlig, wenn auch sehr schwer, verbrennlich, löslich in Wasser und Weingeist, besonders beim Erwärmen, geruchlos und sehr bitter schmeckend. Ihre wässrige Lösung gab, mit Salzsäure, Schwefelsäure und Salpetersäure versetzt, sofort die Fällung der betreffenden Salze, zeigte sich aber frei von jeder Verunreinigung, besonders von Salzsäure und Schwefelsäure. Ebenso verhielten sich die aus der Mutterlauge gewonnenen und gereinigten Krystalle. Aus der zweiten Mutterlauge schied sich bei weiterem Eindampfen eine harzige Masse

---

1) The Pharm. Journ. and Trans. Third Ser. No. 477, May 1879. Durch: Arch. Pharm. III. 25. 6. Dec. 79.

ab; von dieser befreit und nach geringem Weingeistzusatze bei Seite gestellt, lieferte sie nur noch wenige Krystalle.

Nachdem ich nun den Nachweis geführt habe, dass das von mir dargestellte Berberin auch wirklich reines ist, gehe ich zu den mit demselben ausgeführten Wasserbestimmungen und Analysen über. Bis zum constanten Gewicht bei 100° getrocknet, verloren

I. 0.3188 gr 0.06155 gr H_2O = 19.61 %, davon lieferten
0.1500 gr 0.374 CO_2 = 68.00 % C
0.0737 H_2O = 5.45 „ H

II. Im Wasserbade und im Wasserstoffstrom bis zum constanten Gewicht getrocknet, verloren 0.318 gr 0.0757 gr H_2O = 23.805 %, davon lieferten

1) 0.11845 gr 0.30185 CO_2 = 69.49 % C
0.0588 H_2O = 5.52 „ H
2) 0.1235 gr 0.3179 CO_2 = 70.22 „ C
0.0566 H_2O = 5.09 „ H.

III. Es verloren, über Schwefelsäure bis zum constanten Gewicht getrocknet, 0.8343 gr 0.06585 gr H_2O = 7.89 %, und weiter bei 100° bis zum constanten Gewicht getrocknet,

1) 0.2423 gr noch 0.0329 gr H_2O = 13.59 %
2) 0.1328 „ „ 0.0161 „ „ = 12.12 „
3) 0.33405 gr „ 0.0454 „ „ = 13.59 „

d. i. im Mittel 13.13 %, in Summa 21.02 % Verlust; für $C_{20}H_{17}NO_4 + 5\,H_2O$

berechnet:	gefunden: I.	II.	III.	im Mittel
H_2O 21.17	19.61	23.80	21.02	21.47;

für $C_{20}H_{17}NO_4$

berechnet:		gefunden: I.	II.	
C	71.64	68.00	69.49	70.22
H	5.07	5.45	5.52	5.09
N	4.17	—	—	—

Fleitmann[1]) fand nach dem Trocknen über Schwefelsäure im Wasserbade noch einen Verlust von 19.26 % H_2O, und bei der Analyse

1) Ann. Ch. u. Ph. 59. 165.

	I.	II.
C	67.35	66.66
H	5.67	5.68;

zugleich macht er bei letzterer Mittheilung auf die Schwerverbrennlichkeit des Kohlenstoffs aufmerksam.

Zu derselben Bemerkung sieht sich Henry [1]) veranlasst, welcher das nach Fleitmanns Methode gewonnene und bei 110°—140° getrocknete Berberin, theils mit, theils ohne Sauerstoff verbrannte und folgende Resultate erhielt:

I. Bei 110°—140° getrocknet; ohne Sauerstoff:

	1.	2.
C	67.20	67.70
H	5.10	5.40.

II. Bei 120°—140° getrocknet; mit Sauerstoff:

C	69.58	69.42
H	5.31	5.33.

Als Perrins [2]), einige Jahre nach Henry's Arbeit, seine zweite Untersuchung über das Berberin ausführte, umging er die Darstellungen und Analysen sowohl des reinen als auch des salzsauren Berberins, weil nach früher [3]) von ihm gemachten Beobachtungen beide schlecht zu analysiren seien und nur wenig zuverlässige Resultate lieferten, einestheils wegen der grossen Neigung Feuchtigkeit anzuziehen, anderntheils wegen der Leichtzersetzlichkeit bei einer 100° nur wenig überschreitenden Temperatur.

Auf derartige Schwierigkeiten scheint J. Court bei der Verarbeitung des Berberins nicht gestossen zu sein, da in seiner Arbeit wenigstens keine hierauf deutende Bemerkung sich findet. Was ferner die Uebereinstimmung in den von ihm gefundenen Mengen von Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff mit den sich aus der Formel berechnenden anbelangt, so ist dieselbe in Anbetracht der schweren Verbrennlichkeit und sonstigen Eigenschaften vorzüglich zu nennen: für wasserfreies Berberin

1) Ann. Ch. u. Ph. 115. 132.
2) Annal. d. Ch. u. Ph. Supl. 2. 171.
3) Annal. d. Ch. u. Ph. Supl. 83. 176.

berechnet:		gefunden:				
C 71.64	71.32	71.73	71.41	—	—	—
H 5.07	5.27	5.15	5.19	—	—	—
N 4.17	— 4 —		—	4.42	4.57	—

Ebensolche Gleichmässigkeit erreicht er auch bei seinen Wasserbestimmungen, sowohl unter einander, als auch mit den von ihm für die Formel angenommenen $4H_2O = 17.69\,\%$, denn er findet: 17.50, 17.62, 17.55 bei 110°.

Nichtsdestoweniger glaube ich, dass die letzteren Befunde nicht für reines Berberin, sondern eher für das Chlorid sprechen, welches 16.23 % Krystallwasser verlangt; denn Fleitmann fand für, über Schwefelsäure getrocknetes, Berberin noch einen Wasserverlust von 19.26 %, Verfasser im Mittel 21.47 %! Vor allem vermisse ich jedoch bei Court jegliche Angabe darüber, ob das von ihm analysirte Berberin bei einer Untersuchung sich auch als wirklich rein, d. h. vor allem als salzsäurefrei erwiesen hat; Court hat nämlich sein Präparat durch öfteres Umkrystallisiren des käuflichen Berberins erhalten. Nun ist es aber eine von mir verbürgte Thatsache, dass auch heute noch, wie schon zu Fleitmann's Zeiten, unter der Bezeichnung Berberinum purissimum ein Berberin im Handel vertrieben wird, welches nicht unbedeutende Mengen von Chlorid enthält; das letztere aber lässt durch einfaches Umkrystallisiren sich nicht von dem ziemlich gleich löslichen Berberin entfernen.

Da mir indessen meine für reines Berberin erhaltenen Resultate auch nicht genügten, um aus denselben einen sichern Schluss auf die Richtigkeit der von Perrins aufgestellten Formel zu ziehen, so habe ich mich bemüht, mir die Möglichkeit eines Urtheils durch die Untersuchung einiger Salze des Berberins zu verschaffen.

Die Darstellungsarten der im allgemeinen durch gute Krystallisationsfähigkeit ausgezeichneten und aus diesem Grunde für analytische Zwecke besonders geeigneten Salze lässt sich in folgender Weise etwa zusammenfassen. Man gewinnt dieselben nämlich entweder unmittelbar durch Zusatz der betreffenden, im geringen Ueberschuss befindlichen Säure zu einer mit verdünntem Weingeist hergestellten Lösung der reinen Base, oder man verschafft sich die Salze

mittelbar durch Wechselzersetzung des leicht löslichen Berberin-Chlorides mit dem Salz der betreffenden Säure, wenn das dadurch neu entstehende Berberinsalz schwer löslich ist. So verfährt man z. B. beim Sulfat, Bichromat, Nitrat, Pikrinat u. s. w.

Ist dagegen das neu gebildete Berberinsalz leicht löslich, so sucht man ein schwer lösliches anorganisches Salz zu erhalten, welche Regel z. B. Wrampelmeyer[1]) bei Darstellung des Phosphates befolgte. Für die Bereitung der Berberindoppelsalze gelten die gleichen Grundsätze, als Beispiele führe ich an: Gold-, Platin-, Quecksilber-[2]) Berberin-Chlorid einerseits und das von Stenhouse[3]) dargestellte Weinsaure-Antimonyl-Berberin andrerseits.

Berberin-Chlorid,

$C_{20}H_{17}NO_4 \cdot HCl + 4H_2O$.

Bei der Gewinnung des Berberins aus der Wurzel von Berberis vulgaris und Hydrastis canadensis bildet diese Verbindung das Ausgangsmaterial. Nach Fleitmanns[3]) Ansicht ist dies Salz vermuthlich durch Wechselzersetzung von dem in der wässrigen Extraktlösung befindlichen, organisch sauren Berberin mit den gleichfalls darin gelösten Chlorkalkalien entstanden.

Diese Vermuthung erhält einen erhöhten Grad der Wahrscheinlichkeit durch den von Boedecker[4]) in seiner später veröffentlichten Untersuchung „über einige Stoffe aus der Familie der Menispermeen“ gelieferten Nachweis des natürlichen Vorkommens von columbosaurem Berberin in der Wurzel von Cocculus palmatus.

Reines Salz gewann ich durch Umkrystallisiren des käuflichen Chlorides, und zwar anfänglich aus salzsäurehaltigem, schliesslich aber aus reinem verdünnten Weingeist. Auf diese Weise erhielt ich das Berberin-Chlorid in hellorangegelben in Wasser und Weingeist löslichen, nadel-

1) Arch. Pharm. III. 15. 3. Sept. 79.
2) Ann. Ch. u. Ph. 82. 314.
3) Ann. Ch. u. Ph. 129. 21.
4) Ann. Ch. u. Ph. 69. 40.

förmigen, kleinen Krystallen. Bei der mit völlig lufttrocknem Salz vorzunehmenden Wasserbestimmung beobachte man die Vorsicht, nicht nur ganz allmählig die Temperatur auf die gewünschte Höhe von 100° zu bringen, sondern auch die Dauer des Austrocknens möglichst einzuschränken; im andern Falle erhält man statt des schön goldgelben Salzes ein röthlich bis rothbraun gefärbtes Präparat. Temperaturen über 105° hinaus wirken, wenn auch nicht stets, so doch meistens derartig verändernd darauf ein, dass ein völlig braunes Salz entsteht. Es verloren

1) 0.8500 gr 0.1355 gr H_2O = 15.94 p. C.
2) 1.2510 „ 0.197 „ „ = 15.75 „ „
3) 0.509 „ 0.0802 „ „ = 15.75 „ „
4) 0.6746 „ 0.1084 „ „ = 16.06 „ „,
5) über Schwefelsäure:
0.2332 gr 0.0304 gr H_2O = 13.036 p. C., u. noch bei 100°
0.087 „ „ = 3.73 „ „
Sa. = 16.76 „ „;
6) im Vacuum über Schwefelsäure:
1.8871 gr 0.2913 gr H_2O = 15.46 p. C.; für

$$C_{20}H_{17}NO_4 . HCl + 4H_2O$$

berechnet:	gefunden im Mittel:
H_2O = 16.23	15.59 p. C.

Während nun Fleitmann[1]) für das über Schwefelsäure bereits getrocknete Salz einen Wassergehalt von 8.65 p. C. fand, konnte Court[2]) für das lediglich lufttrockne Chlorid nur einen solchen von 8.6 p. C. feststellen, d. i. = $2H_2O$. Wie aber von mir ausgeführte Bestimmungen ergeben, verliert dies Salz über Schwefelsäure ca. 13.00 p. C. Wasser und erreicht, hiernach noch bei 100° getrocknet, einen Gesammtverlust von 16.75 p. C. Aus diesem Grunde glaube ich die Angabe von Court dahin berichtigen zu müssen, dass das Berberin-Chlorid mit $4H_2O$ und nicht mit $2H_2O$ krystallisirt. —

1) Annal. d. Ch. u. Ph. 59. 164.
2) Inaug.-Dissertat. Freiburg 1883, 7.

Von dem wasserfreien Salz lieferten bei der Elementaranalyse:

1)	0.1832 gr	=	0.4318 CO_2	=	64.28	p.	C.	C
			0.0886 H_2O	=	5.37	„	„	H
2)	0.2829 „	=	0.6650 CO_2	=	64.11	„	„	C
			0.1337 H_2O	=	5.25	„	„	H
3)	0.3087 „	=	0.7283 CO_2	=	64.34	„	„	C
			0.1371 H_2O	=	4.93	„	„	H
4)	0.1268 „	=	0.2993 CO_2	=	64.37	„	„	C
			0.0636 H_2O	=	5.57	„	„	H
5)	0.3825 „	=	0.1004 Pt	=	3.77	„	„	N
6)	0.2458 „	=	0.0925 AgCl	=	9.31	„	„	Cl
7)	0.3100 „	=	0.1191 AgCl	=	9.48	„	„	Cl;

für $C_{20}H_{17}NO_4 . HCl$

	berechnet:	gefunden: im Mittel
C	64.60	64.28
H	4.84	5.30
N	3.76	3.77
Cl	9.55	9.39

Bezüglich der von Andern für dieses Salz erhaltenen Resultate vergleiche man die Zusammenstellung am Ende dieses Abschnittes.

Berberin-Nitrat,
$C_{20}H_{17}NO_4 . HNO_3$.

Dieses Salz stellte ich mir dar zum Theil durch Zusatz von überschüssiger verdünnter Salpetersäure zur wässrig-spirituösen Berberinlösung, zum Theil durch Zersetzen des Chlorides mit verdünnter Salpetersäure; die erhaltenen Fällungen wurden wiederholt umkrystallisirt, und zwar anfänglich aus salpetersäurehaltigem, schliesslich aus säurefreiem verdünnten Weingeist. Hierauf wurden beide Präparate auf neutrale Reaktion, das aus dem Chlorid gewonnene ausserdem noch auf Abwesenheit von Salzsäure geprüft.

Weiter gewann ich das Nitrat durch Zersetzen des Chlorides mit Silbernitrat in geringem Ueberschuss; der erhaltene ausgewaschene Niederschlag wurde vom Chlor-

silber durch Ausziehen mit heissem verdünnten Weingeist befreit und das etwas eingeengte Filtrat zur Seite gesetzt. Die gewonnenen Krystalle wurden wie früher gereinigt und geprüft.

Bei einem vierten, schon unter Berberin erwähnten, Versuche erhielt ich nach mehrfachem Umkrystallisiren aus verdünntem Weingeist, von den aus stark ammoniakalischer Lösung gewonnenen, wohlausgebildeten und braunglänzenden Krystallen schliesslich nur reines Nitrat, obschon ich ein Gemisch von Berberin-Chlorid mit Berberin-Nitrat, letzteres in bedeutendem Ueberschuss, zu zersetzen versucht hatte.

Trotz der verschiedenen Darstellungsarten ist das Aeussere und die Zusammensetzung des jeweilig erhaltenen Salzes die gleiche. Die Farbe des Nitrates kann, mit der des Chlorides verglichen, als eine ins grünliche spielende bezeichnet werden, während das Chlorid mehr einen röthlich gelben Farbenton zeigt.

Es besteht das Nitrat aus feinen, sehr gut ausgebildeten Nadeln, welche wasserfrei und luftbeständig sind; sie zeichnen sich dadurch aus, dass sie besonders in angesäuertem Wasser und Weingeist sehr schwer löslich sind und auf 110° erhitzt werden können, ohne eine Veränderung in der Farbe oder in der Zusammensetzung zu erleiden.

Nach dem Trocknen bei 100°—105° lieferten:

1)	0.1946 gr	=	0.4331 CO_2	=	60.69	p. C. C
			0.0838 H_2O	=	4.78	„ „ H
2)	0.1543 „	=	0.3393 CO_2	=	59.97	„ „ C
			0.0668 H_2O	=	4.81	„ „ H
3)	0.1661 „	=	0.3678 CO_2	=	60.209	„ „ C
			0.0745 H_2O	=	4.96	„ „ H
4)	0.1370 „	=	0.3018 CO_2	=	60.08	„ „ C
			0.0651 H_2O	=	5.25	„ „ H
5)	0.1319 „	=	0.2884 CO_2	=	59.63	„ „ C
			0.0627 H_2O	=	5.28	„ „ H
6)	0.2555 „	=	0.5649 CO_2	=	60.29	„ „ C
			0.1102 H_2O	=	4.79	„ „ H
7)	0.1766 „	=	0.39385 CO_2	=	60.82	„ „ C
			0.0777 H_2O	=	4.88	„ „ H

Hierzu bemerke ich, dass 1—3, inclusive aus der freien Base und aus dem Chlorid durch Behandeln mit Salpetersäure, 4 und 5 aus dem Chlorid mit Hilfe von Silbernitrat, endlich 6 und 7 von der mit Ammoniak versuchten, aber nicht gelungenen Zersetzung des Nitrat- und Chloridgemisches stammen; für $C_{20}H_{17}NO_4 . HNO_3$

	berechnet:	gefunden im Mittel:
C	60.301	60.25
H	4.52	4.96.

Saures Berberin-Sulfat,
$C_{20}H_{17}NO_4 . H_2SO_4$.

Dies „Sulfat" ist zuerst von Kemp[1]) dargestellt und sodann von Fleitmann, wie schon angeführt wurde, als Ausgangsmaterial für die Reindarstellung des Berberins benutzt worden.

Nach der im Handel üblichen Bezeichnung „Sulfat" könnte man in diesem Präparat ein neutrales Salz vermuthen; die dem Sachverhalte entsprechende Benennung ist „saures Berberinsulfat."

Von mir wurde dasselbe durch öfteres Umkrystallisiren des Chlorides zunächst aus schwefelsäurehaltigem, schliesslich nur aus reinem verdünnten Weingeist gewonnen. Das Salz reagirt sauer, ist ebenso wie das Nitrat schwer löslich in Wasser und Weingeist, krystallisirt in sehr schönen gelben, um einen Mittelpunkt gruppirten, luftbeständigen Nadeln, die sich von denen des Chlorides durch ihre Beständigkeit bei 100°, ihre saure Reaktion, sowie durch das fehlende Krystallwasser unterscheiden, während in der Farbe beide sich ziemlich ähnlich sind.

Nach dem Trocknen bei 100° lieferten:

1) 0.1271 gr = 0.2568 CO_2 = 55.10 % C
0.052 H_2O = 4.54 „ H
2) 0.1392 „ = 0.0744 $BaSO_4$ = 0.0312 H_2SO_4 = 22.41 %
3) 0.3721 „ = 0.2178 $(NH_4)_2PtCl_4$ = 3.68 % N;
für $C_{20}H_{17}NO_4 . H_2SO_4$

1) Rep. f. Pharm. 73. 118. 1841.

Berberin enthaltende Pflanzen in chronologischer Uebersicht.

Jahr:	Entdecker:	Stammpflanze:	Pflanzentheil:	Familie der	Vaterland:	nicht botanische Benennung:	Bemerkungen:	Quellenangabe:
1824	Hüttenschmidt	*Geoffroya jamaicensis* Murray, jetzt *Andira inermis* Kunth.	in der Rinde	Caesalpinaceen	West-Indien	—	Das unter dem Namen Jamaicin veröffentlichte Alkaloid, wurde durch Dr. Buchner als dem Berberin sehr ähnlich erkannt, 1836; Gastell bewies die Identität, 1866.	Inaugural-Dissertation, Heidelberg 1824. Mag. Pharm. 7. 287. Rep. f. Pharm. 48. 264; 56. 164.
1826	Chevallier et Pelletan	*Xanthoxylon clava Herculis* L., s. *Carolinianum* Grtnr., s. *Caribaense* Lmk.	in der Rinde	Rutaceen	Carolinen	—	wurde als ‚Hanthopicrit' beschrieben von Perrins, 1862, mit Berberin identificirt.	Journ de chimie médic 1826, II, 314.
1833 bis 1881	Buchner und Herberger Polex, Ferrein, Solly, Wittstein, Parsons	*Berberis vulgaris* L. indische u. mexicanische Berberis-Arten	in allen Pflanzentheilen do.	Berberidaceen do.	Europa, Amerika, Asien	Berberitze ‚Oregon Gnape root'	Diese Forscher haben nur mit dem Chloride des Berberins gearbeitet, da erst Fleitmann die reine Base darstellte. Parsons das neben Berberin vorkommende Oxyacanthin soll sich durch Säuren in Berberin umwandeln.	Buchn. Repet. 52. 1; 48. 264. Arch. Pharm. 43. 283. Arch. Pharm. 45. 267; 71. 235. Husemann und Hilger 74. 196. Ph. Journ. and Trans (III) XIII, 46. Ber. d. d. ch. G. 15. 2745.
1848	Boedecker	*Cocculus palmatus*, D. C., jetzt *Chasmanthera Columba* Baillon	in der Wurzel	Menispermaceen	Amerika, Sierra Leona	Colombowurzel	dies an Columbosäure gebundene Berberin ist identisch mit dem aus Berb. vulg.: Boedecker.	Annal. Ch. u. Ph. 66. 384; 69. 40. Arch. Pharm. 93. 336; 96. 354; 97. 182.
1850	Stenhouse	*Caelocline polycarpa* D. C.	in der Rinde	Menispermaceen	West-Afrika	Abeveontarinde	—	Annal. Ch. u Ph. 95. 109; 105. 360. Arch. Pharm. 124. 323; 129. 210.
1851	Pereira	*Coptis tecta*, Wallich	in der Rinde	Ranunculaceen	Hindostan, China, Ober-Assam	‚Mishmee Bitter' indisch; ‚Honglane' chinesisch	soll nach Dr. Pereira schon bei den Griechen in Gebrauch gewesen sein. 1862 von Perrins mit Berberin identificirt.	Ph. Journ. and Trans. 1851, XI, 294.
1852	Perrins	*Coscinium fenestratum* Clbrk. = *Menispermum* Clbrk.	im Holz	Menispermaceen	Ceylon, Kanada	‚Bangwellzetta oder Woniwol' Columboholz	—	Ann. Ch. u. Ph. 83. 276. Arch. Pharm. 113. 55. Ph. Journ. and Trans. 1852, III, 567.
1862	Perrins	*Xanthorhiza apiifolia* L'Hérit	in der Wurzel	Ranunculaceen	Nord-Amerika		—	Ph. Journ. and Trans. 182, III, 567. Aus Journ. of the Chem. Soc XV, 339
1862	Mahla u. Perrins	*Hydrastis canadensis* L.	in der Wurzel	Ranunculaceen	Nord-Amerika	‚Goldsiegelwurzel'	—	Sill Am Journ. (II) XXXIII, 45. Ann. Ch. u. Ph. Supl. 2. 171.
1872 ff.	Perrins, durch Vermittlung v. J. F. Watson	?	im Holz	Menispermaceen	Ober-Assam	‚Woodunpar'		Ann. Ch. u. Ph. Supl. 2. 171. Journ. of the Chem. Soc. XV, 339.
	do. do.	?	do.	do.	Süd-Amerika, Neu-Granada	‚Pachneolobaum'	‚gelber Farbstoff von Bogota'	Ph. Journ. and Trans. XI, 294. XIV, 973.
	do. durch D. Hanburg	?	in der Wurzel	do.	Rio Grande	‚Raiz de São Joao'		
1873	Gross (J. Schulz 1884)	*Coptis trifolia* Salisb.	in der Wurzel	Ranunculaceen	Nord-Amerika		soll neben Berberin Coptin enthalten	Ph Journ and Trans (III) XIV, 973 N. Rep. Pharm. 23. 53.
1878	Jagi	*Evodia glauca*	?	?				Arch. Pharm. III, 13. 335.
1882	Eykmann „	*Orixa japonica* Thbg. *Naudina tomentosa* u. *Naudina domestica* Thbg.	in Wurzel und Stamm do.	Rutaceen Berberidaceen	Japan do.		enthält neben Berberin Naudinin $C_{19}H_{19}NO_4$.	Rec. trav. chim III. 202. Ber. d. d. ch. G. 17. 440. Tokio Dai Gaku 2543 (1883) 36 bis 39
1884	Barber	*Menispermum canadense* L.	in der Wurzel	Menispermaceen	Nord-Amerika		enthält neben Berberin Oxyacanthin und Menispermin.	Ph. Journ. and Trans. III, 567
1885	Stieren	*Coptis anemonaefolia* S. & Z.	?	Ranunculaceen	Japan			New-Idea Vol VII, 3 (1885).
? ?	Mayer, F. F.	*Podophyllum peltat.*? *Leontice thalictroides* ? *Jeffersonia diphylla* ?	in der Wurzel ?	Berberidaceen Papaveraceen	Nord-Amerika			Husemann u. Hilger: ‚Berberin'.

berechnet:		gefunden:		
		I	II	III
C	55.42	55.103	—	—
H	4.38	4.54	—	—
N	3.23	—	—	3.68
H_2SO_4	22.63	—	22.41	—

Berberin-Gold-Chlorid,
$C_{20}H_{17}NO_4 . HCl . AuCl_3$.

Drei Umstände: die leichte Darstellbarkeit, die Luftbeständigkeit und das hohe Atomgewicht des Goldes machen dieses zuerst von Henry[1]), dann auch von Perrins[2]) dargestellte Doppelsalz besonders für analytische Untersuchungen geeignet. Es wurde diese Verbindung im Anschluss an die von Perrins gegebene Vorschrift dargestellt, indem zu einer mit Wasser stark verdünnten, weingeistigen Lösung von Berberin-Chlorid nach Zusatz von etwas Salzsäure, so lange Goldchloridlösung gesetzt wurde, bis letztere keinen Niederschlag mehr erzeugte. Hierauf wurde der durch Absaugen möglichst von der Flüssigkeit befreite Niederschlag wiederholt mit Wasser angerührt und abgesaugt. Nach dem Umkrystallisiren aus heissem, etwas Salzsäure enthaltendem verdünnten Weingeist bildeten das Salz sehr lose zusammenhängende, bräunliche, kleine Nadeln, welche äusserst schwer löslich in Wasser und Weingeist, etwas leichter löslich in salzsäurehaltigem verdünnten Weingeist sind.

Die lufttrocknen Krystalle verändern sich bei langsam gesteigertem Erhitzen auf 100°—105° nur unbedeutend in der Farbe und verlieren nicht an Gewicht, sind mithin krystallwasserfrei. Es lieferten:

1)	0.1526 gr	= 0.1975 CO_2	=	35.29 %	C
		0.0367 H_2O	=	2.67 „	H
2)	0.1465 „	= 0.1911 CO_2	=	35.57 „	C
		0.0389 H_2O	=	2.95 „	H
		0.0429 Au	=	29.28 „	Au
3)	0.1057 „	= 0.0307 Au	=	29.04 „	Au,

für $C_{20}H_{17}NO_4 . HCl . AuCl_3$

1) Ann. Ch. u. Ph. 115. 134.
2) Ann. Ch. u. Ph. Supl. 2. 178.

berechnet:		gefunden:			
		I	II	III	im Mittel
C	35.60	35.29	35.57	—	35.43
H	2.67	2.67	2.95	—	2.81
Au	29.08	—	29.28	29.04,	29.16.

Berberin-Platin-Chlorid,
$[C_{20}H_{17}NO_4 . HCl]_2PtCl_4$.

Weniger gut als das Golddoppelsalz scheint diese, zuerst von Fleitmann [1]), danach von Boedecker [2]) und Perrins [3]) dargestellte Platinverbindung, für die Analyse geeignet zu sein. Boedecker und Perrins machten nämlich die Bemerkung, dass das Salz leicht eine durch geringe Zufälligkeiten bedingte verschiedene Zusammensetzung hat, welche Behauptung auch durch einige von mir gemachte Beobachtungen erhärtet wird.

Nach Angaben von Perrins bereitet man sich diese Verbindung folgendermassen: „Eine heisse, mit Salzsäure versetzte, wässrige Berberin-Chloridlösung fälle man durch Platinchloridlösung vollständig aus, rühre den erhaltenen und abgesaugten Niederschlag so oft mit Wasser an, bis das beim Absaugen Ablaufende durch Jodkaliumlösung nicht mehr gefärbt wird.“ Widrigenfalls erhält man ein Präparat, welches einen zu hohen Platingehalt bei der Verbrennung liefert. Andererseits warnt jedoch Boedecker vor zu vielem Auswaschen, da sonst Platinchlorid gelöst würde; er erhielt aus derartig behandeltem Salze C 45.22 %
H 3.92 „
und nur vom Pt 17.04 %.

Aus ähnlichem Grunde ist auch Umkrystallisiren aus kochendem, salzsäurehaltigem Wasser nicht anzurathen, denn es tritt eine wahrscheinlich auf beide Chloride sich erstreckende Zersetzung ein; wenigstens erhielt ich aus so umkrystallisirtem Salz weniger Kohlenstoff und mehr Platin, als der Berechnung nach hätten gefunden werden müssen; es lieferten vom wasserfreien Salz:

---

1) Ann. Ch. u. Ph. 59. 170.
2) Ann. Ch. u. Ph. 69. 43.
3) Ann. Ch. u. Ph. Supl. 2. 171.

1) 0.2347 gr =	0.3756 CO_2	= 43.64 %	C
	0.0767 H_2O	= 3.63 „	H
	0.0431 Pt	= 18.36 „	Pt
2) 0.1711 „ =	0.0318 Pt	= 18.58 „	Pt.

Das nach Perrins Angaben dargestellte Salz besteht aus sehr feinen, kleinen, gelben, krystallwasserfreien Nadeln, welche sich nach völligem Abtrocknen an der Luft bei 100°—105° nicht irgendwie verändern. Gleich dem Golddoppelsalz ist es durch seine Schwerlöslichkeit in Wasser und Weingeist ausgezeichnet. Von dem bei 100°—105° getrockneten Salz lieferten:

1) 0.1799 gr =	0.2918 CO_2	= 44.23 %	C
	0.0572 H_2O	= 3.53 „	H
	0.0323 Pt	= 17.95 „	Pt
2) 0.176 „ =	0.0319 Pt	= 18.15 „	Pt

für $[C_{20}H_{17}NO_4 . HCl]_2PtCl_4$

berechnet:		gefunden:	
		I	II
C	44.44	44.23	—
H	3.33	3.53	—
Pt	18.01	17.95	18.15.

Eine mit dem Berberin in engem Zusammenhang stehende und durch gleiche, die Analyse begünstigende Eigenschaften, wie sie den Berberin-Salzen zukommen, ausgezeichnete Base liegt im

Hydroberberin, $C_{20}H_{21}NO_4$,

vor. Gern habe ich daher die Gelegenheit benutzt, mir aus den, durch die Analyse desselben erzielten Resultaten weitere für die Feststellung der Formel des Berberins dienliche Angaben zu verschaffen. Was das hierzu benutzte Material selbst anbetrifft, so verdanke ich selbiges der gütigen Zuweisung von Herrn Professor Schmidt.

Die ersten Nachrichten, welche sich über Hydroberberin finden, rühren von Hlasiwetz und von Gilm[1])

1) Annal. d. Ch. u. Ph. 122. 256.

her, und haben diese Forscher das Verdienst, dasselbe zuerst in grösserer Menge dargestellt[1]) und nach den verschiedensten Seiten hin untersucht zu haben. Court[2]) hat gleichfalls nicht unbedeutende Beiträge für die Kenntniss dieser Base geliefert. Hinsichtlich der sehr interessanten Einzelheiten muss ich jedoch auf die Originalabhandlungen verweisen.

Erneutes Interesse gewinnen die aus diesen Arbeiten hervorgegangenen Resultate durch die von Eykmann[3]) gemachte Entdeckung des Nandinins in Nandina tomentosa und domestica, Thbg., zweier zu den Berberidaceen gehörigen und auch Berberin enthaltenden Pflanzen Japans.

Nach der für diese Base gefundenen Formel $C_{19}H_{19}NO_4$ wäre dies Alkaloïd, nach Eykmann, als ein Homologes des Hydroberberins aufzufassen; es würde das Berberin danach eine mittlere Stellung einnehmen

$C_{20}H_{21}NO_4$ Hydroberberin
$C_{20}H_{17}NO_4$ Berberin
$C_{19}H_{19}NO_4$ Nandinin. —

Das von mir untersuchte, von Court nach den a. a. O. gemachten Angaben dargestellte Hydroberberin bestand aus nadelförmigen, von Säuren und anorganischen Beimengungen freien, fast farblosen oder doch nur schwach gelblichen Krystallen, welche, bei 100° getrocknet, keinen Wasserverlust erlitten.

Bei den mit den getrockneten Krystallen angestellten Analysen lieferten:

1)	0.1981 gr	=	0.1536	CO_2	=	70.71 % C
			0.1196	H_2O	=	6.71 „ H
2)	0.1618 „	=	0.4214	CO_2	=	71.03 „ C
			0.09715	H_2O	=	6.67 „ H
3)	0.2107 „	=	0.5474	CO_2	=	70.85 „ C
			0.1286	H_2O	=	6.78 „ H;

1) Annal. d. Ch. u. Ph. Supl. 2. 191.
2) Inaug.-Dissert. Freiburg 1883. 9.
3) Tokio Dai Gaku (2543) 1883, 36.

für $C_{20}H_{21}NO_4$ berechnet:	gefunden im Mittel: Hlasiwetz u. v. Gilm;	Court	Verf.
C 70.19	70.65	70.61	70.86
H 6.19	6.497	6.28	6.72
N 4.13	4.14	—	—

Die auf beistehender Tabelle noch einmal aufgeführten Mittel-Werthe aus den von Andern und mir gewonnenen Resultaten sollen dazu dienen, durch den einen Vergleich erleichternden Ueberblick in der Ueberzeugung für die Richtigkeit jener von Perrins aufgestellten Formel, $C_{20}H_{17}NO_4$, zu bestärken. Abgesehen von geringen, durch ungünstige Eigenthümlichkeiten bedingten Abweichungen, wird man angesichts der sonstigen guten Uebereinstimmung dieser Resultate — und der für das Hydroberberin gefundenen Werthe — der Einsicht sich nicht verschliessen können, dass obige Formel allen Anforderungen am meisten gerecht wird.

Oxydation des Berberins mit Kaliumpermanganat in alkalischer Lösung.

Diese Oxydation des Berberins wurde mit geringen Aenderungen, ebenso wie dies bereits von Court[1]) geschehen war, ausgeführt; die schliesslichen Ergebnisse weichen jedoch in mehrfacher Beziehung von denen jenes Chemikers ab.

Zu einer heissen, filtrirten und verdünnten Lösung von 20 gr Berberin (B. purissimum Merck), welche sich auf dem Wasserbade in einer geräumigen Schale befand, wurde eine Lösung von 6 gr Aetzkali in 200 gr Wasser unter stetem Umrühren gegossen und hierauf soviel einer heiss gesättigten Lösung von Kaliumpermanganat zugefügt, bis die rothe Farbe desselben deutlich vorwaltete. Bei diesem ersten Zusatze machte sich ein gelindes Aufschäumen bemerklich, eine Erscheinung, welche ich weiterhin nicht mehr beobachten konnte. Als nach einiger Zeit die eingetretene Rothfärbung wieder verschwand, wurde der Permanganatzusatz

1) Inaug.-Dissert. Freiburg 1883.

Uebersichtliche Zusammenstellung der für das Berberin und einige seiner Salze gefundenen Werthe.

Berberin; für $C_{20}H_{17}NO_4 + 5H_2O$[1]) gefunden von:

	berechnet	Fleitmann[2])	Henry[3])	Verf.
C	71.64	67.55	69.50	69.85
H	5.07	5.67	5.32	5.30
N	4.17	—	—	—
H_2O	21.17	19.26	—	21.47

1) Die C, H, N, Cl etc. -Angaben beziehen sich auf (Krystall)-wasserfreies Material. 2) Annal. d. Ch. u. Ph. 59. 165. 3) Ann. d. Ch. u. Ph. 115. 132.

Berberin-Chlorid; für $C_{20}H_{17}NO_4 . HCl + 4H_2O$ gefunden von:

		Buchner[1])	Fleitmann	Boedecker[2])	Perrins[3])	Court[4])	Verf.
C	64.60	61.23	62.64	62.78	62.79[6])	64.54	64.28
H	4.84	5.49	5.55	5.07	5.67	4.98	5.30
N	3.76	4.03	3.60	—	3.78	—	3.77
Cl	9.55	—	9.39	9.06	9.02	9.48	9.39
H_2O	16.23	—	8.65[5])	—	—	8.60	15.59

1) Repert. f. Pharm. 52. 10. 2) Annal. d. Ch. u. Ph. 69. 37. 3) Annal. d. Ch. u. Ph. 83. 276. 4) Inaug.-Dissert. Freiburg 1883. 7. 5) Schon über H_2SO_4 getrocknet. 6) von P. bei seiner 2. Arbeit als ungenau bezeichnet.

Berberin-Nitrat; für $C_{20}H_{17}NO_4 . HNO_3$ gefunden von:

		Fleitmann	Henry	Perrins	Court	Verf.
C	60.30	59.89	59.26	60.19	60.18	60.25
H	4.52	4.68	4.85	4.60	4.69	4.96

Saures Berberin-Sulfat; für $C_{20}H_{17}NO_4 . H_2SO_4$ gefunden von:

		Fleitmann	Court	Verf.
C	55.42	55.40	55.18	55.10
H	4.38	4.63	4.42	4.54
N	3.23	—	—	3.68
H_2SO_4	22.63	22.05	22.58	22.41
		= 17.99 SO_3		

Berberin-Gold-Chlorid; für $C_{20}H_{17}NO_4 . HCl . AuCl_3$ gefunden von:

		Henry	Perrins	Verf.
C	35.60	35.50	35.50	35.43
H	2.67	2.94	2.74	2.81
Au	29.08	27.75	29.16	29.16

Berberin-Platin-Chlorid; für $[C_{20}H_{17}NO_4 . HCl]_2PtCl_4$ gefunden von:

		Fleitmann	Boedecker	Perrins	Verf.
C	44.44	44.39	45.22	44.33	44.23
H	3.33	3.50	3.92	3.41	3.53
N	2.59	—	—	2.80	—
Pt	18.01	18.11	17.31	18.21	18.29

erneut, die Entfärbung, welche anfänglich bald eintritt, abgewartet, um alsdann neue Mengen jenes Oxydationsmittels zuzusetzen. Da sich nach Verbrauch von ca. 125 gr Permanganat die rothe Farbe über eine Stunde lang beständig zeigte, wurde mit weiteren Zusätzen aufgehört. Sodann wurden zur Entfernung des geringen Permanganatüberschusses einige Tropfen Weingeist zugesetzt, wonach sich das gebildete Manganhyperoxydhydrat aus einer fast farblosen Flüssigkeit abschied; dasselbe wurde nach dem Abfiltriren so oft mit Wasser ausgekocht, bis letzteres nur noch sehr schwach alkalisch reagirte. —

Bei einer vorläufigen Prüfung dieser vereinten Filtrate konnte Oxalsäure nur in sehr geringer Menge nachgewiesen werden; wohl aber machte sich nach Zusatz überschüssiger Schwefelsäure ein bedeutender Geruch nach Salpetersäure bemerklich, und zugleich entwichen grosse Mengen von Kohlensäureanhydrid. —

Das hierauf bis zur ganz schwach sauern Reaktion mit verdünnter Schwefelsäure versetzte Filtratgemisch hatte eine gelbliche Farbe angenommen und wurde bis zur reichlichen Abscheidung von schwefelsaurem Kalium eingeengt.

Da indessen aus dieser stark mit Schwefelsäure versetzten Flüssigkeit Aether nur wenig aufnahm, so wurde nach erneuter Neutralisation mit Aetzkali wieder zur Trockne eingedampft. Zu dieser hiernach zerriebenen und in einer Schüttelflasche unter Aether befindlichen Salzmasse wurde schwach verdünnte Schwefelsäure bis zur stark sauern Reaktion gesetzt und das Gemisch anhaltend durchschüttelt. Diese Zusätze von Schwefelsäure und Ausschüttelungen mit erneuten Antheilen Aethers wurden bis zur Erschöpfung der Salzmasse wiederholt, und zeigten sich hierbei die ersten Auszüge deutlich gelb, die letzten wasserhell gefärbt.

Nach der Destillation dieser vereinten Aetherauszüge blieb ein hellbräunlich gefärbtes Liquidum zurück, welches, filtrirt und bis zum Auftreten einer Krystallhaut eingedampft, über Schwefelsäure gestellt wurde. Von den nach einigen Tagen gewonnenen Krystallen wurde die Mutterlauge abgesaugt, die Krystalle mit sehr verdünntem Weingeist abgewaschen, von neuem in Wasser gelöst und über Schwefel-

säure gestellt; dies Verfahren war im Ganzen dreimal wiederholt worden. Auf diese Weise wurden wohlausgebildete, weisse, säulenförmige Krystalle erhalten, welche, bei 100° getrocknet, um 165/8° schmolzen, stickstofffrei waren und die später ausführlicher mitgetheilte Hemipinsäure Reaktion zeigten.

Ist man endlich nach Erschöpfung der Krystallisationsfähigkeit der Mutterlauge zu einem syrupartigen, bräunlichen Rückstand gelangt, so bemerkt man, dass dieser durch zugetröpfeltes Wasser in eine trübe, bräunlichgelbe Flüssigkeit umgewandelt wird, welche sich auf dem Wasserbade völlig wieder aufhellt. Erstere Erscheinung rufen einige weitere Tropfen kalten Wassers sofort wieder hervor, während ein grösserer Wasserzusatz eine geringe Menge eines amorphen Pulvers niederschlägt.

Behufs seiner Reinigung wurde dasselbe in heissem Wasser gelöst, die erkaltete Lösung mit neutralem Bleiacetat ausgefällt, der gut ausgewaschene Niederschlag in Wasser suspendirt und durch Schwefelwasserstoff zersetzt. Hierauf wurde die vom Schwefelwasserstoff und Schwefelblei befreite und noch einmal filtrirte Flüssigkeit auf ein kleines Volumen eingedampft. Von den nach längerem Stehenlassen erhaltenen, kleinen, warzenförmigen Krystallen bestimmte ich nach dem Trocknen zwischen Filtrirpapier den Schmelzpunkt als zwischen 218°—220° liegend. Bei der qualitativen Untersuchung gelang es mir nicht, mit Natrium einen Stickstoffgehalt nachzuweisen, wohl aber erhielt ich nach Wiederholung des Versuches mit Kalium einen deutlichen Niederschlag von Berliner Blau, als ich die in Wasser gelöste und filtrirte Kaliumschmelze mit Ferrosulfat erwärmte, etwas Eisenchloridlösung zufügte und mit Salzsäure übersättigte.

Da sich bei der Verarbeitung dieses Aetherrückstandes die beigemengten Verunreinigungen sehr hinderlich für die Krystallisation erwiesen hatten, so wurde für die Aufarbeitung der von andern Oxydationen herrührenden Aetherrückstände, die schon für die Reinigung der stickstoffhaltigen Säure befolgte Methode eingeschlagen. Zu diesem Zweck versetzte ich den in nicht zu wenig Wasser gelösten Aether-

rückstand mit soviel neutralem Bleiacetat, als dadurch noch ein Niederschlag erzeugt wurde, wusch letzteren gut aus, suspendirte ihn in Wasser und zersetzte ihn durch Schwefelwasserstoff. Dieser wurde hierauf durch Kohlensäureanhydrid aus dem vom Schwefelblei befreiten Filtrat verdrängt, das letztere nach weiterem Abdampfen noch einmal filtrirt und über Schwefelsäure gestellt. Um jedoch Verluste an Hemipinsäure zu verhüten, verfuhr ich mit dem ursprünglichen vom Bleiniederschlage erhaltenen Filtrat in der Art, dass ich dasselbe mit Schwefelwasserstoff sättigte, das Schwefelbleiabfiltrirte und nach dem Verdrängen des Schwefelwasserstoffs das Filtrat unter öfterem Nachgiessen von Wasser vollständig eindampfte, um dadurch die Essigsäure gänzlich zu entfernen; aus der wässrigen Lösung dieses Rückstandes fällte ich die Säure wieder mit neutralem Bleiacetat und verfuhr im übrigen wie oben angegeben. Diese Operation wird nämlich deshalb erforderlich, weil die beim Ausfällen freiwerdende Essigsäure lösend auf den Niederschlag einwirkt, bezüglich die Fällung verhindert.

Die auf diese Weise gewonnenen Krystalle sind von viel grösserer Reinheit als die unmittelbar erhaltenen und zeichnen sich, bei 100° getrocknet, durch constanten Schmelzpunkt aus: 160°—161/2°, während ich bei den durch blosses Umkrystallisiren gewonnenen bedeutendere Unterschiede erhielt: von 160° bis 170°. Allerdings ist es mir auch bei Befolgung dieser Methode nicht gelungen, die aus den letzten Mutterlaugen anschiessenden Krystalle anders als durch Auslesen zu trennen.

Jene bei einer Untersuchung stickstofffrei befundenen Krystalle sind in Wasser, Weingeist und Aether löslich, besonders beim Erwärmen, bedeutend weniger löslich dagegen in Chloroform. Die wässrige Lösung reagirt sauer, wird durch Bleiacetatlösung, Baryt- und Kalkwasser sofort gefällt; nach dem Neutralisiren mit Ammoniak wird dieselbe durch Silbernitratlösung weiss und zwar ebenfalls sofort gefällt, während in der nicht neutralisirten Lösung durch dieses Reagenz erst beim Erwärmen ein Niederschlag hervorgerufen wird. Die auf Zusatz von neutraler Eisenchloridlösung sogleich eintretende Fällung ist durch ihre

bräunlich-rothe Färbung ausgezeichnet; alle diese Fällungen sind, mit Ausnahme der durch Bleiacetat hervorgerufenen, im Ueberschuss des Fällungsmittels unlöslich.

Bei 100° getrocknet, erleiden die lufttrocknen Krystalle einen Wasserverlust von 13.59 %, für $C_{10}H_{10}O_6 + 2\,H_2O$ berechnet: 13.74 %; es lieferten danach:

0.302 gr = 0.5869 CO_2 = 53.00 % C
0.1238 H_2O = 4.55 „ H,

für $C_{10}H_{10}O_6$

	berechnet:	gefunden:
C	53.09	53.00
H	4.42	4.55; und für
2 H_2O	13.74	13.59.

Soweit befinden sich meine Ergebnisse mit den von Court gemachten Angaben im Einklang; abweichend jedoch von ihm habe ich in jenem weissen Pulver der Hemipinsäure — Mutterlaugen, eine stickstoffhaltige und durch geringe Reaktionsfähigkeit ausgezeichnete Säure gefunden. Letztere giebt mit Platinchlorid-, Ferrosulfat-, Ferrichlorid- und Kaliumdichromatlösung kaum eine Reaktion, in etwas concentrirter Lösung wird sie durch Silbernitrat- sowie Bleiacetatlösung gefällt. Dagegen beschreibt Court diese Säure als stickstofffrei, in regulären Octaëdern krystallisirend und bei 168° schmelzend; er findet bei 100°:

10.1 % H_2O;
51.54 „ C
4.50 „ H.

Aus der vorsichtig mit Ammoniak neutralisirten wässrigen Lösung derselben stellte ich mir durch Ausfällen mit Silbernitratlösung das Silbersalz dar, welches lichtbeständig und von schön weisser Farbe ist.

Von dem lufttrocknen Salz verloren: 0.9859 gr 0.0886 gr H_2O = 8.98 %, davon lieferten:

1) 0.2011 gr = 0.2322 CO_2 = 30.36 % C
0.0341 H_2O = 1.88 „ H
0.0924 Ag = 45.49 „ Ag
2) 0.3804 gr = 0.1816 Ag = 47.73 „ Ag,

letztere Bestimmung wurde durch Verbrennen im Tiegel ausgeführt. Da das Salz beim Verbrennen ausserordentlich leicht verpuffte, so ging mir aus diesem Grunde eine erste Analyse ganz verloren, und ich fürchte, dass trotz grosser Vorsicht auch bei der zweiten Elementaranalyse geringe Verluste stattgefunden haben.

Um die Säure möglichst rein zu erhalten, wurde ein Theil des Silbersalzes in verdünnter Salpetersäure gelöst und das Silber mit Salzsäure ausgefällt. Am andern Tage zeigten sich in der opodeldokartig erstarrten Flüssigkeit neben dem abgeschiedenen Chlorsilber eine Menge sehr schön weisser Flöckchen, welche mit jenem vereint auf ein Filter gebracht, ausgewaschen und durch heisses Wasser vom Chlorsilber getrennt wurden; aus dieser erkalteten Lösung schied sich ein weisses, krümliges Pulver ab. Bei einer mit dem lufttrocknen Pulver vorgenommenen Schmelzpunktbestimmung beobachtete ich folgendes:

bei 200° färbte es sich wenig und
bei 213° deutlich bräunlichgelb,
bei 218/9° wurde es glasig schwarz,
bei 227° schmolz es.

Das bei 100° getrocknete Pulver dagegen schmolz bei langsamem Erhitzen schon bei 162/3° — also ähnlich, wie die in Octaëdern krystallisirende Säure Court's: 168°. — Es erinnert diese Verschiedenheit der Schmelzpunkte an die Chinolinsäure: „Sm. 222—225°, bei langsamem Erhitzen tritt jedoch schon bei 160° eine Zerlegung in Kohlensäureanhydrid und Nicotinsäure ein", von Richter.[1]) Leider verhinderte mich Mangel an Material von der freien Säure eine Elementaranalyse auszuführen. Dessen ungeachtet glaube ich aus den analytischen Ergebnissen vom Silbersalz folgern zu dürfen, dass dieses das Salz einer Pyridinmonocarbonsäure ist, und zwar in Berücksichtigung des Schmelzpunktes der reinen Säure, β-Pyridincarbon- oder Nicotin-Säure: $C_5H_4N . COOH$ Sm. 228/9°.

---

1) Organ. Chemie. 1885.

Das Silbersalz derselben, $C_5H_4N . COOAg$,

verlangt:		gefunden:		
		im Mittel	I.	II.
C	31.30	—	30.26	—
H	1.74	—	1.88	—
Ag	46.95	46.83	45.94	47.73
1 H_2O	7.25		8.98	
1.5 H_2O	10.50		—	

wegen der grossen Neigung des Salzes nach dem Trocknen Feuchtigkeit anzuziehen, glaube ich mich für erstere Annahme entscheiden zu müssen; weiterhin wird für die freie Säure als Schmelzpunkt

verlangt:	gefunden:
228/9°	227°.

Es entstehen somit bei der Einwirkung von Kaliumpermanganat auf eine stark alkalische, wässrige Berberinlösung ausser Salpeter- und Kohlensäure, einer geringen Menge von Oxalsäure: eine stickstofffreie und eine stickstoffhaltige organische Säure; auf die übrigen, sonst noch von mir beobachteten Produkte werde ich nach Ausführung des Vergleiches zwischen der aus Berberin und der aus Opiansäure dargestellten Hemipinsäuren zurückkommen.

Wie nämlich gelegentlich der Anführung von den bereits aus Berberin gewonnenen Derivaten erwähnt wurde, so hat Court von der einen dieser von ihm gefundenen Säuren behauptet, dass sie mit jener aus Narcotin darstellbaren Hemipinsäure identisch sei.

Um mich nun von der Richtigkeit dieser Behauptung überzeugen zu können, suchte ich mir vor allem eine grössere Menge solcher Narcotin-Hemipinsäure zu verschaffen. Von den verschiedenen Verfahren aus Narcotin Hemipinsäure zu gewinnen, schien mir das von Wegscheider[1]) nach Beobachtungen von Matthiessen und Foster[2]) ausgearbeitete am zweckmässigsten zu sein; nach diesem wird die Hemipinsäure durch Erhitzen von Opiansäure mit sehr concentrirter

---

1) Monatshefte f. Ch. 4. 1883.
2) Annal. d. Chem. u. Ph. 86. 190.

Kalilauge und Eingiessen der Mischung in überschüssige verdünnte Schwefelsäure erhalten.

Hierbei vollzieht sich der Zerfall der Opiansäure, nach Matthiessen und Foster, entsprechend folgender Gleichung:

$$\underset{\text{Opiansäure}}{2\,C_{10}H_{10}O_5} \quad = \quad \underset{\text{Meconin}}{C_{10}H_{10}O_4} \quad + \quad \underset{\text{Hemipinsäure.}}{C_{10}H_{10}O_6}$$

Diese Erklärung ist jedoch dahin zu erweitern, dass sich erst die Kaliumsalze der Hemipinsäure und Meconinsäure bilden, aus denen durch die überschüssige Schwefelsäure erstere unzersetzt abgeschieden wird; die letztere geht indessen als γ-Oxysäure unter Wasserverlust sofort in ihr Lacton, das in Wasser schwer lösliche Meconin, über:

$$\text{I. } \underset{\text{Opiansäure}}{2\,C_6H_2 \left\{\begin{array}{l}(OCH_3)_2\\ COOH\\ COH\end{array}\right.} + 3\,KHO = \underset{\text{Hemipinsaures Kalium}}{C_6H_2\left\{\begin{array}{l}(OCH_3)_2\\ COOK\\ COOK\end{array}\right.} + \underset{\text{Meconinsaures K.}}{C_6H_2\left\{\begin{array}{l}(OCH_3)_2\\ COOK\\ CH_2OH\end{array}\right.}$$

$$\text{II. } C_6H_2\left\{\begin{array}{l}(OCH_3)_2\\ COOK\\ COOK\end{array}\right. + H_2SO_4 = \underset{\text{Hemipinsäure}}{C_6H_2\left\{\begin{array}{l}(OCH_3)_2\\ COOH\\ COOH\end{array}\right.} + K_2SO_4$$

$$\text{III. } C_6H_2\left\{\begin{array}{l}(OCH_3)_2\\ COOK\\ CH_2(OH)\end{array}\right. + H_2SO_4 = \underset{\text{Meconinsäure}}{C_6H_2\left\{\begin{array}{l}(OCH_3)_2\\ COOH\\ CH_2OH\end{array}\right.} + KHSO_4$$

$$\text{IV. } C_6H_2\left\{\begin{array}{l}(OCH_3)_2\\ COOH\\ CH_2OH\end{array}\right. = \underset{\text{Meconin.}}{C_6H_2\left\{\begin{array}{l}(OCH_3)_2\\ \left.\begin{array}{l}CO\\ CH_2\end{array}\right> O\end{array}\right.} + H_2O$$

Die zu dieser Art der Darstellung nöthige Opiansäure verschaffte ich mir nach der Vorschrift von Wöhler[1]), indem ich in einem Kolben 20 gr Narcotin in 300 gr Wasser löste, mit 17 ccm Schwefelsäure versetzte und in die siedende Lösung 30 gr bestes Braunsteinpulver eintrug. Nach Beendigung der Kohlensäureanhydridentwicklung filtrirte ich die heisse, bräunlich gefärbte Lösung vom überschüssig zugesetzten Braunstein ab. Schon beim beginnenden Erkalten scheidet sich eine beträchtliche Menge von Krystallen ab,

1) Annal. d. Ch. u. Ph. 50. 19.

die sich nach mehrstündigem Abkühlen noch bedeutend vermehrt. Von den schliesslich erhaltenen Krystallen saugte ich die Mutterlauge möglichst ab, wusch hierauf gut mit Wasser aus und krystallisirte sie mit etwas Thierkohle aus nicht zu viel kochendem Wasser um; ebenso wurden die nach Concentration der vereinten Mutterlaugen noch erhaltenen Krystalle behandelt.

Als Schmelzpunkte der so gereinigten, blendend weisse Nadeln darstellenden Opiansäure habe ich nach dem Trocknen bei 100°: 140°, 143° und 145° gefunden, welchen Angaben ich Vergleichs halber die von

Matthiessen u. Foster[1]) 140°,
Liebermann u. Chojnacki[2]) 145°,
Jörgensen[3]) 144.5°,
Prinz[4]) und Wegscheider[5]) 150° zufüge.

In den von der Opiansäure befreiten Mutterlaugen sind von organischen Bestandtheilen hauptsächlich Cotarnin und sehr geringe Mengen von Hemipinsäure enthalten, auf deren Reindarstellung ich jedoch verzichtete.

Wegscheider[6]) giebt nun für die Hemipinsäuredarstellung folgende Vorschrift: „In eine kochend heisse Lösung von 10 gr Aetzkali — ich bereitete mir dieselbe durch Zusatz einer dem Aetzkali gleichen Menge Wassers — trage man 2 gr gut getrocknete Opiansäure ein und erhitze so lange, bis Gallertbildung eingetreten ist". Bei hinreichend gewesener Einwirkung des Kalihydrates auf die Opiansäure giebt eine mit Schwefelsäure angesäuerte und mit Aether ausgeschüttelte Probe dieser Schmelze an letzteren Hemipinsäure ab, und der in Wasser aufgenommene Aetherrückstand zeigt die für diese Säure charakteristischen Fällungen mit Eisenchlorid-, Bleiacetat- und Silbernitratlösung. Beobachtet man nun diese Reaktionen nicht, so muss die

---

1) Ann. d. Ch. u. Ph. 86. 190.
2) Ann. d. Ch. u. Ph. 162. 332.
3) Journ. f. pract. Ch. N. F. 2. 446.
4) Annal. d. Ch. u. Ph. 24. 356.
5) Monatsh. f. Ch. 3. 348.
6) Monatsh. f. Ch. 4. 270.

Kalischmelze noch etwas weiter, jedoch nicht bis zur auftretenden Bräunung erhitzt werden.

„Erwies sich die Operation als gelungen, so giesse man die Schmelze vorsichtig in soviel verdünnte Schwefelsäure, dass eine stark saure Lösung hervorgeht."

Nach dem völligen Erkalten filtrirte ich das abgeschiedene Meconin ab, wusch es gut aus und reinigte es durch wiederholtes Umkrystallisiren. Bei der hierauf vorgenommenen Schmelzpunktbestimmung fand ich, in Uebereinstimmung mit Wegscheider, dass dies Meconin bei 101/2^0 — Wegscheider giebt 102.5^0 an — nicht aber, wie sonst angegeben wird, bei 110^0 schmilzt, und war dasselbe deshalb sowohl für obige Bestimmung, als auch für eine Elementaranalyse nur über Schwefelsäure getrocknet worden. Es lieferten:

$$0.206 \text{ gr} = 0.4645 \ CO_2 = 61.51 \ \% \ C$$
$$0.0959 \ H_2O = 5.16 \ „ \ H$$

für $C_{10}H_{10}O_4$

	berechnet:	gefunden:
C	61.85	61.51
H	5.15	6.16.

Wegscheider schreibt nun weiter vor, jenes vom Meconin erhaltene Filtrat zur Gewinnung der Hemipinsäure mit Aether auszuschütteln; ich glaube jedoch dadurch eine schnellere und vollständigere Ausbeute erzielt zu haben, dass ich zunächst die nach dem Neutralisiren und Eindampfen erhaltene und zerriebene Salzmasse in einer Schüttelflasche mit Aether überschichtete, danach mit verdünnter Schwefelsäure stark ansäuerte und mit Aether erschöpfte.

Hierauf soll man den nach dem Abdestilliren des Aethers verbleibenden Rückstand in wenig heissem Wasser lösen und die erkaltete Lösung von den sich gewöhnlich noch abscheidenden Meconinresten abfiltriren. Mit der aus dieser Lösung gewonnenen Hemipinsäure verfährt man nun entweder so, dass man sie durch wiederholtes Umkrystallisiren reinigt, oder man führt sie in das Bleisalz über und zersetzt dies durch Schwefelwasserstoff u. s. w. Auf letztere

Weise erhält man grosse, tafelförmige Krystalle, die besonders aus concentrirterer Lösung in ansehnlicher Grösse und Stärke anschiessen. Nach Ausführung der bekannten Identitätsreaktionen und Prüfung auf Abwesenheit fremder Säuren und anorganischer Stoffe wurden zunächst mit mehreren bei 100⁰ getrockneten Proben Schmelzpunktbestimmungen vorgenommen, welche gleichmässig 160⁰ und 161⁰ ergaben. Andere Angaben lauten bedeutend höher, so geben

Wöhler[1]) 180⁰,

Beckett u. Wright[2]) 182⁰,

Wegscheider[3]) 175⁰ und 179⁰,

für die durch Sublimation gewonnene 169⁰ an; Goldschmidt[4]) bestätigt Wegscheiders Angaben über die Verschiedenheiten der Schmelzpunkte bis 182⁰ hinauf. Den Grund für diese auffallenden Unterschiede hat man, vermuthlich, sowohl in kleinen Verunreinigungen, als auch besonders in dem verschiedenen Wassergehalte der krystallisirten Säure zu suchen. Letzterer schwankt nach den Beobachtungen von Matthiessen und Foster[5]) von 0.5 bis 2.5 H_2O; diese Angaben kann ich bestätigen, denn bei der Bestimmung des Krystallwassergehaltes erhielt ich für die aus verdünnter Lösung gewonnenen Krystalle 13.34 % Wasserverlust = 2 H_2O, während ich für die aus concentrirterer Lösung erhaltenen nur 1.12 % Verlust feststellte. Nach dem Trocknen bei 100⁰ lieferten:

0.2332 gr = 0.4559 CO_2 = 53.08 % C
0.0974 H_2O = 4.64 „ H,

für $C_{10}H_{10}O_6$

	berechnet:	gefunden:	
C	53.09	53.08	
H	4.42	4.64;	für
2 H_2O	13.74	13.34.	1.12.

Um einen Vergleich der von beiden Hemipinsäuren erhaltenen Resultate zu erleichtern und zugleich ihre Ueber-

1) Ann. d. Ch. u. Ph. 50. 17.
2) Jahrb. f. Ch. 1876. 806.
3) Monatsh. f. Ch. 3. 348.
4) Monatsh. f. Ch. 5. 260.
5) Annal. d. Ch. u. Ph. Supl. 5. 537.

Vergleichende Uebersicht der Resultate von der Hemipinsäure

aus

Berberin. Narcotin.

I. Schmelzpunkte.

a) 170°. 171°. 168°. 156/7°. 161/2°. 163°. — 156°. 159°. 160°. 164°. 165°.

Beide Säuren sind nur durch Umkrystallisiren gereinigt.

b) 160°. 161/2°. 160°. 161°.

Beide Säuren durch Zersetzen der Bleisalze erhalten; diese Resultate sind allein als gültig zu betrachten.

II. Krystall-Wasser. Es verloren:

1)	0.5206 gr	0.0704 gr H_2O	= 13.52%	0.7877 gr	0.1051 gr H_2O	= 13.34%
2)	0.5485 „	0.0747 „ „	= 13.68 „			
3)	0.5533 „	0.0752 „ „	= 13.59 „			
4)	0.6897 „	0.0901 „ „	= 13.06 „	0.809 „	0.0958 „ „	= 11.84 „
5)	0.8171 „	0.1053 „ „	= 12.88 „			
6)	1.1537 „	0.1399 „ „	= 12.12 „			
7)	0.8824 „	0.01256 „ „	= 1.42 „	0.4738 „	0.003 „ „	= 1.12 „

Zu vorstehenden Daten bemerke ich, dass 1, 4, 5, 6 zwar von einer Darstellung stammen, dass aber die Bestimmungen in ca. 4wöchentlichen Zwischenräumen ausgeführt sind; es geht aus den Resultaten hervor, dass die Hemipinsäure-Krystalle verwittern. Die unter 7 aufgeführte Bestimmung bezieht sich auf aus concentrirter Mutterlauge gewonnene Krystalle.

III. Elementar-Analysen; bei 100° getrocknet, lieferten:

1) 0.1478 gr	= 0.2852 CO_2	= 52.62% C
	0.0606 H_2O	= 4.55 „ H
2) 0.1186 „	= 0.2284 CO_2	= 52.52 „ C
	0.0479 H_2O	= 4.48 „ H
3) 0.302 „	= 0.5869 CO_2	= 53.00 „ C
	0.1238 H_2O	= 4.55 „ H
1) 0.21975 gr	= 0.4195 CO_2	= 52.06% C
	0.0975 H_2O	= 4.56 „ H
2) 0.2061 „	= 0.3981 CO_2	= 52.67 „ C
	0.0834 H_2O	= 4.49 „ H
3) 0.2332 „	= 0.4539 CO_2	= 53.08 „ C
	0.0974 H_2O	= 4.64 „ H

Die mit 1 und 2 bezeichneten sind durch blosses Umkrystallisiren, die mit 3 aus den bezügl. Bleisalzen gewonnene Säuren. Für $C_{10}H_{10}O_6$ berechnet: gefunden:

berechnet	1.	2.	3.	7	1.	2.	3.	7
C 53.09	52.62	52.52	53.00	—	52.06	52.67	53.08;	
H 4.42	4.55	4.48	4.55	—	4.56	4.49	4.64 u. für	
$2H_2O$ i. Mittel	13.59			1.42	13.34			1.12

einstimmung deutlich zu machen, habe ich dieselben in einer beifolgenden Uebersicht zusammengestellt.

Eine vergleichende krystallographische Untersuchung dieser Hemipinsäuren verdanke ich der Güte des Herrn Professor Lüdecke in Halle, welcher die Mühe einer solchen Arbeit auf gütige Veranlassung von Herrn Prof. Dr. Schmidt auf sich genommen hatte. Es sei mir gestattet, dem Herrn Professor Lüdecke sowohl für diese Untersuchung, als auch für die der Krystalle des sauren hemipinsauren Kaliums meinen ergebenen Dank auszusprechen.

Indem ich die Resultate dieser Untersuchung wörtlich folgen lasse, bemerke ich zur Sache selbst, dass eine aus Berberin dargestellte und zwei aus Opiansäure gewonnene Hemipinsäuren das Untersuchungsobject bildeten.

„Die Krystalle der Hemipinsäure sind nach v. Lang, Chem. Soc. (2) 6. 357, in beiden Formen $2\,C^{10}H^{10}O^{6} + H^{2}O$ und $C^{10}H^{10}O^{6} + H^{2}O$ monoklin. Die vorliegenden Krystalle, welche auf drei verschiedene Arten dargestellt sind, scheinen dies zu bestätigen, doch liessen sich Winkel nur an einer Varietät messen (Opiansäure). Alle drei Varietäten bilden säulenförmige Krystalle der Combination ∞P, $\infty P \infty$ des monoklinen Systems; am Ende sind sie zum Theil von gerundeten Flächen begrenzt, zum Theil verbrochen. Die Maxima Auslöschungen wurden bei allen dreien auf ∞P gegen die Kante der letzteren gleich ca. 20^{0} gefunden; die auf $\infty P \infty$ bei den aus Berberin dargestellten zu 28^{0}. (Eine Vergleichung dieser Werthe mit denen an den von v. Lang gemessenen Krystallen war unmöglich, da derselbe die optischen Verhältnisse nicht berücksichtigt; hingegen stimmt der an der aus Opiansäure dargestellten Hemipinsäure mit den von v. Lang gemessenen hinreichend überein.) Es ist demnach wahrscheinlich, dass alle drei Varietäten identisch sind.“

Bei den nun folgenden Versuchen, deren Resultate mir als weitere Beweise für die Identität beider Hemipinsäuren dienen sollten, bildeten die soeben beschriebenen Säuren das Ausgangsmaterial für die Darstellung der mir als Vergleichsobjecte am geeignetsten scheinenden Präparate; dieselben wurden unter Einhaltung möglichst gleicher Beding-

ungen hergestellt, und wird nur eines abweichenden Verhaltens der einen oder andern Säure besonders Erwähnung geschehen.

Hemipinsäure-Anhydrid,

$C_{10}H_8O_5$.

Nach den Angaben von Matthiessen u. Wright[1]) wurde dasselbe gewonnen durch halbstündiges Erhitzen der gepulverten Hemipinsäure auf 170° im Schwefelsäurebade.

Die Anhydridbildung findet nach folgender Gleichung statt:

$$C_6H_2 \begin{cases} (OCH_3)_2 \\ COOH \\ COOH \end{cases} = C_6H_2 \begin{cases} (OCH_3)_2 \\ CO \\ CO \end{cases}\!\!> O + H_2O;$$

es geht aus ihr einmal hervor, dass beide Carboxylgruppen sich in der Orthostellung befinden, und dann folgt daraus für unsern Fall, dass, da dieser Wasseraustritt bei beiden Säuren stattfindet, diese mithin gleiche Constitution haben müssen.

Erhöht man die Temperatur bei dieser Operation über 170° hinaus, so bemerkt man zuweilen, wie das Anhydrid in langen, spiessförmigen und fast glashellen Krystallen an kälteren Theilen des Reagenzglases sich ansetzt, welche Nadeln glatt bei 166/7° schmelzen.

Die schliesslich erhaltene Schmelze löst man in wenig heissem, absolutem Alkohol, filtrirt heiss und lässt an einem kühlen, trocknen Ort erkalten. Das aus dieser Lösung in feinen, weissen Nadeln wieder abgeschiedene Anhydrid muss schnell lufttrocken gemacht und in ein gut verschliessbares Aufbewahrungsgefäss gebracht werden.

Bei dieser Darstellung sind zu langes Erhitzen, sowie Feuchtigkeit zu vermeiden, widrigenfalls eine Aethyl-Hemipinsäure-Bildung eintritt.

Man beobachtet ferner an der neutral reagirenden alkoholischen Auflösung des Anhydrids eine prachtvoll blaue Fluorescenz; die dagegen farblose wässrige Lösung verhält

1) Chem. Central-Bl. 70. 407.

2) Annal. d. Ch. u. Ph. Supl. 7. 65.

sich Reagentien gegenüber wie eine Hemipinsäurelösung. Als Schmelzpunkte fand ich, bei beiden Anhydriden übereinstimmend, 166.5° und 166°, bei dem aus Berberin gewonnenen auch 167°. Vom Hemipinsäure-Anhydrid aus

Berberin,	Opiansäure lieferten:
I) 0.1893 gr = 0.4012 CO_2;	II) 0.2101 gr = 0.4448 CO_2
0.0739 H_2O	0.0777 H_2O,

für $C_{10}H_8O_5$

berechnet:		gefunden:	
		I.	II.
C	57.69	57.79	57.73
H	3.48	4.33	4.10.

Saures hemipinsaures Kalium,

$C_{10}H_9O_6K + 2.5\ H_2O$.

Zur Darstellung dieses schon von Wegscheider[1]) untersuchten Salzes löste ich mir eine beliebige Quantität Hemipinsäure in einem bestimmten jedoch nicht zu grossen Volumen Wasser auf und theilte die filtrirte Lösung in zwei gleiche Theile. Den einen neutralisirte ich mit reiner Kalilauge, fügte hierauf den andern hinzu, concentrirte die Lösung etwas und liess über Schwefelsäure auskrystallisiren.

Die hierauf erhaltenen, fast wasserhellen, sechsseitigen und tafelförmigen Krystalle sind krystallwasserhaltig, ziemlich luftbeständig und von deutlich saurer Reaktion; durch die gute Krystallisationsfähigkeit und Löslichkeit in Wasser unterscheidet sich dies saure Salz von dem schwer löslichen und sehr schwer krystallinisch zu erhaltenden, neutralen hemipinsauren Kalium $C_{10}H_8O_6K_2$.

Es verloren bei 100° vom sauren hemipinsauren Kalium aus Berberin

I. 0.3401 gr 0.0497 gr H_2O = 14.61 %;
II. 0.2799 „ 0.0408 „ H_2O = 14.57 „ ;

Opiansäure

III. 0.378 gr 0.0552 gr H_2O = 14.60 %

und lieferten danach

1) Monatsh. f. Chem. 3. 356.

I. 0.2391 gr 0.0797 K_2SO_4 = 0.0357 K = 14.91 %;
III. 0.3232 gr 0.107 K_2SO_4 = 0.04795 K = 14.83 „ ;

		Berberin.	Opiansäure.
für $C_{10}H_9O_6K + 2.5\,H_2O$			
berechnet:	gefunden:		
	I.	II.	III.
H_2O 14.56	14.61;	14.57;	14.603;

für $C_{10}H_9O_6K$

berechnet:	gefunden:	
	I.	II.
K 14.77	14.91	14.83.

Als Resultat von der krystallographischen Untersuchung des sauren hemipinsauren Kaliums, hatte Herr Prof. Lüdicke die Güte mir Folgendes mitzutheilen: „Die Krystalle des hemipinsauren Kaliums sind rhombisch; es sind Combinationen von $\infty\bar{P}\infty$ mit ∞P und mPn; die Fläche $\infty P\infty$ ist gestreift parallel der Säulenkante, parallel derselben liegt das Maximum der Auslöschung; die vier ebenen Winkel, welche die Combinationskante von mPn mit $\infty\bar{P}\infty$ in der letzteren Ebene bilden, betragen 128° (mikroskopische Messung an den aus Opiansäure erhaltenen Krystallen); die gleichen Combinationen und Winkel wurden an den aus Berberin dargestellten Krystallen des hemipinsauren Kaliums gefunden; es sind demnach beide identisch".

Zu ebendemselben Urtheil gelangt man bei einem Vergleich der aus der chemischen Untersuchung erzielten Resultate.

Hemipinsaures Silber,

$C_{10}H_8O_6Ag_2$.

Nach Angaben von Court[1]) wird das Silbersalz am besten in der Weise erhalten, dass man zu einer concentrirteren, mit Ammoniak neutralisirten Lösung von Hemipinsäure eine Auflösung von neutralem Silbernitrat fügt, bis dieses im geringen Ueberschuss sich befindet.

Der auf einem angefeuchteten Filter gesammelte rein weisse Niederschlag wird mit Wasser gut ausgewaschen,

1) Inaug.-Dissert. Freiburg, 1883. S. 38.

bis das Ablaufende sich salpetersäurefrei erweist; alsdann lässt man das sammt dem Niederschlage auf einem Thonteller ausgebreitete Filter trocken werden. Hat man mit reinen Materialien, schnell und nicht in grellem Licht gearbeitet, so wird man finden, dass das vor dem Zutritt von Feuchtigkeit geschützte Silbersalz ein sehr gut haltbares Präparat ist.

Dasselbe ist in Wasser sehr schwer löslich, von salpetersäure- oder ammoniakhaltigem Wasser wird es dagegen leicht gelöst, besonders beim Erwärmen; Krystallwasser enthält das Salz nicht, denn nach dem Trocknen bei 100° verloren von dem hemipinsauren Silber aus

Berberin			Opiansäure		
I.	0.30785 gr	0,0003 gr H_2O	II.	0.1569 gr	0.0013 gr H_2O
			III.	0.4523 „	0.0005 „ „ ;

danach lieferten:

I.	0.1528 gr =	0.1502 CO_2	IV.	0.4026 gr =	0.4061 CO_2
		0.0284 H_2O			0.0703 H_2O
		0.0758 Ag			0.1975 Ag
II.	0.3032 gr =	0.3037 CO_2	V.	0.1556 gr =	0.0745 Ag
		0.0554 H_2O			
III.	0.09635 gr =	0.04705 Ag	VI.	0.4518 gr =	0.22155 Ag

für $C_{10}H_8O_6Ag_2$

berechnet:		gefunden;					
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
C	27.27	26.81	27.31	—	27.50	—	—
H	1.82	2.06	2.03	—	1.94	—	—
Ag	49.09	49.60	—	48.83;	49.05	48.45	49.03

Hemipinsäure-Aethyl-Ester,

$C_{10}H_9O_6 . C_2H_5 + 1.5\ H_2O$.

Entsprechend den allgemeinen Bildungsweisen von Estersäuren stellte ich mir diese Verbindung dar

I. Nach dem Verfahren von Matthiessen und Foster[1]) durch Auflösen des Säure-Anhydrids in 95 %igem Weingeist:

1) Chem. Central-Bl. 70. 407.

$$C_6H_2 \left\{ \begin{array}{l} (OCH_3)_2 \\ CO \\ CO \end{array} \right. \!\!>O + C_2H_5 \,.\, OH = C_6H_2 \left\{ \begin{array}{l} (OCH_3)_2 \\ COOH_2 \\ CO \,.\, O \,.\, C_2H_5 \end{array} \right.$$

II. Nach den Angaben Andersons[1]) durch Auflösen der Säure in absolutem Alkohol und Sättigen dieser Auflösung mit getrocknetem Salzsäuregas:

$$C_6H_2 \left\{ \begin{array}{l} (OCH_3)_2 \\ COOH \\ COOH \end{array} \right. + C_2H_5 \,.\, OH = C_6H_2 \left\{ \begin{array}{l} (OCH_3)_2 \\ COOH \\ CO \,.\, O \,.\, C_2H_5 \end{array} \right. + H_2O.$$

Um eine möglichst günstige Ausbeute zu erzielen, wurde in beiden Fällen der Alkohol der Säure gegenüber in bedeutendem Ueberschuss angewandt (25 : 1).

I. Je ein Gramm Säure-Anhydrid wurde in je 25 gr Weingeist von 95 % gelöst, und die filtrirte Lösung fast auf ein Drittel eingedampft. In beiden Fällen wurden wohl ausgebildete, farblos durchsichtige Krystalle von stark saurer Reaktion erhalten, welche mit den aus den Mutterlaugen gewonnenen aus Weingeist umkrystallisirt wurden.

Bei der Schmelzpunktbestimmung erhielt ich folgende Daten, und zwar von dem Hemipinsäure-Aethyl-Ester aus

	Berberin:	Opiansäure:
a) Lufttrocken und zerrieben:		
	138/9°	136°,
nachdem sie völlig wieder erkaltet waren		
	133/4°	129/31°;
b) zerrieben und über Schwefelsäure gebracht. I. Nach 18 stündigem Austrocknen		
	142/3°	140/1°,
nachdem sie völlig wieder erkaltet waren		
	131/2°	130°.
II. Nach 24 stündigem Austrocknen		
	142°	141°,
nachdem sie völlig wieder erkaltet waren		
	136/7°	134/35°.
III. Nach 72 stündigem Austrocknen		
	142°	142°,

1) Annal. d. Ch. u. Ph. 86. 179. 195.

Hemipinsäure - Aethyl - Ester aus

Berberin:	Opiansäure:

nachdem sie völlig wiedererkaltet waren

131/2°	130°.

c) Nach längerem Trocknen bei 100° schmolzen sie glatt bei

132.5°	132.5°.

Bei der Wasserbestimmung verloren

I. 0.1596 gr 0.016 gr H_2O = 10.02 %;

II. 0.16785 gr 0.012 gr H_2O = 7.14 %,

und lieferten hiernach

I. 0.13755 gr = 0.2845 CO_2 =	II. 0.1494 gr = 0.3101 CO_2
0.0723 H_2O =	0.0754 H_2O

in Procent

C	56.409	56.608
H	5.84	5.607.

II. Je ein Gramm Säure wurde in einem Kölbchen in je 25 gr absoluten Alkohols gelöst und, nachdem die Lösung mit sorgfältig getrocknetem Salzsäuregas in der Kälte gesättigt war, im gut verschlossenen Kölbchen 48 Stunden lang stehen gelassen. Hierauf wurden die filtrirten Lösungen unter öfterem Nachgiessen von absolutem Alkohol eingedunstet, bis kein Salzsäuregeruch mehr wahrzunehmen war; von neuem in einer geringen Menge absoluten Alkohols gelöst, wurden bei der freiwilligen Verdunstung des letzteren schön weisse, büschelförmig vereinte Nadeln von stark saurer Reaction erhalten, welche sich bei einer Untersuchung salzsäurefrei erwiesen und folgende Resultate lieferten.

Hemipinsäure - Aethyl - Ester aus

Berberin:	Opiansäure:

I. Schmelzpunktbestimmung,

a) der lufttrocknen und zerriebenen Krystalle

65/67°	62°

nach dem Erhitzen bis auf 71° und völligem Wiedererkalten

62°	62°;

b) der über Schwefelsäure gebrachten Krystalle nach 36 stündigem Stehen

65/7°		60/2°
65/6°	n. völl. Wiedererkalt.	61/2°.

Der Hemipinsäure-Aethyl-Ester aus

Berberin: Opiansäure:

II. Wasserbestimmung über Schwefelsäure. Es verloren I. 0.30815 gr 0.0039 H_2O = 1.26 %, II. 0.2079 0.00; beide zeigten sich nach dem Trocknen sehr hygroskopisch bei den für die Elementaranalyse bestimmten Wägungen, und erklären sich hieraus die grossen Differenzen in den gefundenen Procenten Wasserstoffs.

Es lieferten III. bei der Elementaranalyse:

I. 0.3017 gr = 0.6231 CO_2 II. 0.20435 gr = 0.4215 CO_2
0.1577 H_2O 0.1178 H_2O

entsprechend in Procenten:

C	56.32	56.25
H	5.88	6.45

Anderson macht über den aus Narcotin-Hemipinsäure mit Salzsäure dargestellten Ester folgende Angaben:

Sm.	132.2°
H_2O	9.93 %
C	56.45 „
H	5.67 „

Vielleicht erklärt sich diese auffallende Differenz zwischen den von mir gefundenen Schmelzpunkten: 65° bez. 62° und Wassergehalt: 1.26 bez. 0.0 % einerseits, und zwischen den von Anderson gemachten Angaben andererseits daraus, dass ich die gebildeten Ester längere Zeit mit der gesättigten alkoholischen Salzsäurelösung stehen liess.

Im übrigen liefert dies übereinstimmende Verhalten beider Ester einen neuen Beweis für die Identität der aus Berberin und der aus Opiansäure gewonnenen Producte.

Aus den Schmelzpunkten, welche für die aus den Anhydriden gewonnenen Ester gefunden sind, nämlich nach dem Trocknen über Schwefelsäure 142° und — bei 100° — 132.5° ergiebt sich, dass diese Ester nach genügendem Trocknen bei 100° genau die Schmelzpunkte zeigen — 132.5° — welche man sonst, als zu den mit Salzsäure dargestellten Estern gehörig, annimmt: 132.2 (Anderson). Dieses Resultat ist ein neuer Beweis für die grosse Aehnlichkeit der nach beiden Methoden gewonnenen Ester; sodann er-

giebt sich aus dem gleichen Verhalten der mit verschiedenen Anhydriden dargestellten Ester die Identität ihrer Anhydride, welcher Umstand auch für die Gleichheit der Säuren spricht.

Zur Erleichterung des Ueberblicks über die nach beiden Methoden dargestellten Ester soll beifolgende Zusammenstellung dienen (vergleiche S. 634).

Iso-Vanillinsäure,
$C_8H_8O_4$.

Als Matthiessen und Foster[1]) die Einwirkung der concentrirten und verdünnten Halogenwasserstoffsäuren des Chlors und Jods auf Opiansäure, Meconin und Hemipinsäure studirten, erhielten sie bei der Einwirkung von verdünnter Salzsäure auf Hemipinsäure eine neue, von ihnen Methylhypogallussäure genannte Säure:

$$\underset{\text{Hemipinsäure}}{C_{10}H_{10}O_6} + HCl = \underset{\text{Methyl-hypogallussäure}}{C_8H_8O_4} + \underset{\text{Methylchlorid}}{CH_3Cl} + CO_2;$$

zugleich beobachteten sie die Bildung von Methylchlorid und Kohlensäureanhydrid. Bei einer Wiederholung dieses Versuches und bei genauerem Studium der hierbei sich vollziehenden Vorgänge fand Wegscheider[2]), dass sich hierbei ausser den beiden letztgenannten, gasförmigen Verbindungen Iso-Vanillinsäure und Protokatechusäure bilden. Es lässt sich dieser Process folgendermassen illustriren:

$$2\,C_6H_2\begin{cases}(OCH_3)_2\\COOH\\COOH\end{cases} + 3\,HCl = \underset{\text{Iso-Vanillinsäure}}{C_6H_3\begin{cases}(OCH_3)\\OH\\COOH\end{cases}} + \underset{\text{Protokatechusäure}}{C_6H_3\begin{cases}OH\\OH\\COOH\end{cases}} + CH_3Cl + CO_2.$$

Zur Darstellung der Iso-Vanillinsäure bediente ich mich der von Wegscheider gegebenen entsprechenden Vorschrift für die Gewinnung des Iso-Vanillins[3]) aus Opiansäure. Zu diesem Zwecke wurden

1) Annal. d. Ch. u. Ph. Supl. 5. 332.
2) Monatsh. f. Chem. 4. 270.
3) Monatsh. f. Chem. 3. 789.

Zusammenstellung der Resultate von den nach Matthiessen und Foster's Methode (I) und von den nach Anderson's Methode (II)

dargestellten

Hemipinsäure-Aethyl-Estern

aus

	Berberin I	Berberin II	Opiansäure I	Opiansäure II
A. Schmelzpunkte;				
der a) lufttrocknen Substanz:	138/9°	65/7°	135/6°	62°
„ b) über Schwefelsäure getrockneten Substanz:	142/3°. 142°	66/67°	141°. 142°	62°
„ c) bei 100° getrockneten Substanz:	132.5	—	132.5	—

B. Wasserbestimmung;

für $C_{10}H_9O_6 . C_2H_5 + 1.5\ H_2O$

berechnet:	gefunden:			
H_2O: 9.61	10.02	1.26	7.14[1]	0.0.

C. Elementaranalyse;

für $C_{10}H_9O_6 . C_2H_5$

berechnet:	gefunden:			
C 56.69	56.41	56.31	56.608	56.25
H 5.51	5.84	5.80	5.607	6.45(?)
	aus Anhydrid	mit Salzsäure	aus Anhydrid	mit Salzsäure

---

1) War aus etwas zu concentrirter Mutterlauge gewonnen und verdankt diesem Umstande seinen geringen Wassergehalt.

je 1 gr Hemipinsäure,
2.5 ccm Salzsäure (1.19 sp. G.),
7 ccm Wasser

in einer zugeschmolzenen Röhre 3 Stunden lang auf 160° bis 170° erhitzt. Nach dem Abkühlen enthielten die Röhren eine von sehr vielen, strahlig gruppirten, feinen Krystallnadeln durchsetzte Flüssigkeit von schwach gelblicher Farbe; beim Oeffnen der Röhren entwich ein aromatisch riechendes, kohlensäurehaltiges Gas.

Die auf einem Filter gesammelten und mit kaltem Wasser ausgewaschenen Krystalle wurden auf einem Thonteller abgesaugt, ebenso wurde mit den aus Mutterlaugen gewonnenen verfahren. Völlig übereinstimmend zeigten diese Mutterlaugen die für eine Lösung von Protokatechusäure charakteristischen Reactionen; sie wurden durch Eisenchloridlösung grün gefärbt, auf Zusatz sehr verdünnter Lösung von kohlensaurem Natrium blau, bald darauf in roth übergehend. Nach der Neutralisation entstand durch Ferrosulfatlösung eine violette, nach Ammoniakzusatz eine rothe Farbe. Die erhaltenen Krystalle wurden noch einmal aus kochendem Wasser mit etwas Thierkohle umkrystallisirt, wodurch sie ganz weiss geworden waren; dieselben enthielten kein Krystallwasser und wurden sowohl zur Schmelzpunktbestimmung, als auch für die Elementaranalyse bei 100°—105° getrocknet.

Iso-Vanillinsäure aus

Berberin	Narcotin
bei 242°	242°

gleichmässig schmelzend, lieferten:

I. 0.2013 gr = 0.4217 CO_2 II. 0.1180 gr = 0.2463 CO_2
0.0895 H_2O 0.0546 H_2O

für $C_8H_8O_4$

	berechnet:	gefunden: I.	gefunden: II.
C	57.14	57.13	56.93
H	4.76	4.94	5.14

Die sonstigen Angaben über den Schmelzpunkt der Iso-Vanillinsäure lauten 250°, doch ist mir nicht bekannt, ob

Uebersichtlich vereinte Untersuchungs-Resultate von den Hemipinsäuren, ihren Salzen und Derivaten;

gewonnen aus

Verlangt:	Berberin.	Gefunden:	Opiansäure.	

I. Hemipinsäure, $C_{10}H_{10}O_6 + 2H_2O$.

Sm?	160°. 161/2°		160°. 161°.	
H_2C: 13.74	13.95		13.34	
	1.42	:aus conc. Lösung:	1.12	
C: 53.09	52.72 1)	53.00 2)	52.67 1)	53.08 2)
H: 4.42	4.51	4.55	4.49	4.64

1) Unmittelbar, 2) aus dem Bleisalz gewonnene Säuren.

II. Hemipinsäure-Anhydrid, $C_{10}H_8O_5$.

Sm 166/7°	166.5°. 166/7°	166°. 166.5°
C: 57.69	57.79	57.73
H: 3.84	4.33	4.11

III. Saures hemipinsaures Kalium, $C_{10}H_9O_6K + 2.5H_2O$.

H_2O: 14.56	14.59	14.60
K: 14.77	14.91	14.83

VI. Hemipinsaures Silber, $C_{10}H_8O_6Ag_2$.

C: 27.27	27.06	27.50
H: 1.82	2.04	1.94
Ag: 49.09	49.21	49.03

V. Hemipinsäure-Aethyl-Ester, $C_{10}H_9O_6 . C_2H_5$.

Sm: 142; 1) 132.2 2)	142; 1) 132.5 1)	65.5 2)	142; 1) 132.5 1)	62 2)
H_2O: 9.61 1) u. 2)	10.02	1.26	7.14	0.0
C; 56.69	56.41	56.32	56.61	56.25
H: 5.51	5.84	5.81	5.61	6.45 (?)

1) Aus den Anhydriden. 2) Mit Salzsäure dargestellte Ester.

VI. Iso-Vanillinsäure, $C_8H_8O_4$.

Sm. 250°	242°	242°
C: 57.14	57.13	56.93
H 4.76	4.94	5.14

NB.: C, H, K, Ag und Sm.-Angaben beziehen sich auf krystallwasserfreie Substanz.

dieser mit bei 100° getrocknetem Material ausgeführt wurde; ich bestimmte den Schmelzpunkt ausserdem unter sehr langsamem Steigern der Temperatur.

Auf Grund der von mir gefundenen und, abgesehen von geringen Abweichungen, übereinstimmenden analytischen Resultate, deren übersichtliche Zusammenstellung unmittelbar folgt, glaube ich die Richtigkeit jener von Court aufgestellten Behauptung erwiesen zu haben. D. h., „es sind die aus Berberin und aus Narcotin-Opiansäure erhaltenen Hemipinsäuren identisch.“

Nach Beendigung von dem Identitätsbeweise der Hemipinsäuren will ich jetzt jene schon angedeuteten Versuche erörtern, welche darüber Auskunft geben sollten, ob sich erstens bei der Einwirkung von Kaliumpermanganat auf Berberin in alkalischer Lösung noch andre Produkte, als die schon angeführten, bilden, und zweitens in welcher Form sich der Stickstoff des Berberins hierbei wiederfindet.

I. Um zu sehen, ob etwa noch andere als in Wasser lösliche Produkte bei dieser Oxydation auftreten, wurde das mit Wasser völlig erschöpfte Manganhyperoxydhydrat getrocknet, zerrieben und am Rückflusskühler mit Weingeist ausgezogen. Die vereinten Auszüge hinterliessen nur wenig einer braunen krümlichen Masse, die sich zwar in Chloroform löste, aber aus keinem Lösungsmittel krystallinisch zu erhalten war, vermuthlich nur eine Verunreinigung bildete und daher keine weitere Berücksichtigung erfuhr.

II. Die mit Aether ausgezogenen, mit Schwefelsäure angesäuerten Salzmassen riechen, wie schon von Court bemerkt und auch bereits meinerseits erwähnt wurde, stark nach Salpetersäure; eine Säure, welche auch durch Ferrosulfat und Schwefelsäure aufs deutlichste nachgewiesen werden konnte, und von welcher Court behauptet hatte, dass sie sämmtlichen Stickstoff des Berberins repräsentire.

Zur Auffindung von andern stickstoffhaltigen Verbindungen, besonders von Ammoniak und Aminbasen, unterwarf ich nun obige Salzmasse nach Uebersättigung mit über-

schüssiger starker Kalilauge der Destillation und fing die entweichenden Dämpfe in verdünnter Salzsäure auf, welche sich hierdurch röthlich färbte. Diese Erscheinung erinnert an jene, nur stärker auftretende, Rothfärbung, welche man gelegentlich der Stickstoffbestimmung von Berberinsalzen nach Will-Varrentrapp beobachtet.

Nach dem Zusatz von überschüssiger Platinchloridchlorwasserstofflösung wurde die Salzsäure eingedampft, der erkaltete Rückstand mit Aether-Alkohol ausgezogen, und der hiernach verbleibende neue Rückstand aus heissem, salzsäurehaltigem Wasser umkrystallisirt. Die zuerst gewonnenen Krystalle erwiesen sich ebenso, wie die aus den Mutterlaugen der andern Krystallisation erhaltenen, deutlich ausgebildeten Octaëder nach den mit ihnen vorgenommenen Analysen als Ammoniumplatinchlorid.

Da nach dem Abdestilliren der Ammonverbindungen die rückständige Mutterlauge deutlich chinolinartigen Geruch zeigte, so wurde sie behufs weiterer Untersuchung neutralisirt, auf dem Wasserbade eingedampft, die zurückbleibende Salzmasse zerrieben, mit verdünnter Schwefelsäure durchfeuchtet und mit absolutem Alkohol erschöpft. Diese schwach gelblich gefärbten Auszüge hinterliessen jedoch nur eine schmutzig gelbe, amorphe Masse, die auch trotz langen Stehens keine Neigung zur Krystallisation zeigte. Behufs weiterer Untersuchung wurde dieser Rückstand aufs neue mit Wasser angerieben und mit Stücken frischen Aetzkalis versetzt, allein es wurden bei dem hierauf erfolgten Erhitzen nur noch Spuren von Ammoniak entwickelt; die Anwesenheit von Chinolin konnte ich dagegen nicht constatiren. Durch Behandlung des völlig erkalteten Gemisches mit Aether erhielt ich auch nur eine so geringe Menge einer weissen, fettig anzufühlenden, chemisch indifferenten und amorphen Substanz, dass von deren weiterer Untersuchung Abstand genommen wurde.

Als schliessliches Ergebniss der Einwirkung von Kaliumpermanganat auf eine alkalische Berberinlösung sind demnach folgende Produkte anzuführen:

Chinolinsäure, $C_5H_4N . COOH$,
Salpetersäure, HNO_3,

Ammoniak, NH_3 als Stickstoff enthaltende, und
Oxalsäure, $C_2H_2O_4$,
Kohlensäureanhydrid, CO_2 sowie
Hemipinsäure, $C_{10}H_{10}O_6$
als stickstofffreie Verbindungen.

Es gelang mir also nicht nur das Vorhandensein der von Court gefundenen Säuren: Salpetersäure, Kohlensäure, Oxalsäure und Hemipinsäure zu bestätigen, sondern auch die Entstehung einer Pyridincarbonsäure und nicht unbedeutender Mengen von Ammoniak festzustellen, obschon die Bildung der letzteren von Court in Abrede gestellt worden war.

Versuche, welche die Frage beantworten sollten: „bildet sich Hemipinsäure auch noch bei der Einwirkung von andern Oxydationsmitteln auf Berberin?“

I. Einwirkung der Natriumsalze
a) der unterchlorigen und
b) der unterbromigen Säure.

a) Von der Einwirkung des unterchlorigsauren Natriums auf Berberin behauptet Kletzinsky, dass durch dieselbe sämmtlicher Stickstoff des letzteren in Propylamin übergeführt würde, und dass der im Kolben bleibende Rückstand Moringerbsäure enthielte.

Bei Wiederholung der betreffenden Versuche hat sich indessen weder die eine noch die andere Angabe bestätigt.

Zur Ausführung desselben wurden zu einer Auflösung von 3 gr Berberin in 350 gr Wasser 150 gr einer frisch bereiteten unterchlorigsauren Natriumlösung gegossen. Hierauf wurde die Mischung zunächst auf dem Wasserbade, später über freier Flamme erhitzt, und wurden die entweichenden Dämpfe in einer mit Salzsäure versehenen Vorlage aufgefangen. Als sich in letzterer keine weissen Nebel mehr zeigten, wurde noch eine Viertelstunde erhitzt, und danach der Apparat auseinander genommen.

Die vorgelegte Salzsäure wurde nach Zusatz von überschüssigem Platinchlorid eingedampft, der Rückstand mit Aether-Alkohol ausgezogen und hierauf aus etwas salzsäurehaltigem Wasser umkrystallisirt. Es resultirte hierbei jedoch nur der durch seine octaëdrische Krystallform leicht

kenntliche Platinsalmiak, dagegen keine Spur der Platinverbindung einer Aminbase.

Der im Kolben verbliebene Rückstand wurde bei mässiger Wärme eingetrocknet, die dadurch erhaltene gelbliche Masse mit Aether erschöpft. Allein aus dem nach Verdunstung des Aethers gewonnenen gelblichen Rückstande schied sich auch nach sehr langem Stehen nichts Krystallinisches ab; ebenso liess nach dem nochmaligen Auflösen in Spiritus der letztere nur eine gleichförmige von wenigen dunkleren Punkten durchsetzte Masse zurück.

Weil nun in der angedeuteten Weise kein erspriessliches Resultat zu erzielen war, so wurde der wässrige Auszug dieser harzigen Masse nach Beseitigung des geringen in Wasser unlöslichen Rückstandes der freiwilligen Verdunstung überlassen. Nach mehreren Wochen zeigten sich in dem erhaltenen, hellgelben Rückstande flache, rosettenförmige Krystalle, von denen einige nach gehöriger Vorbereitung bei 172/3^0 schmolzen und bei 177^0 unter gleichzeitiger Bräunung stark aufschäumten.

Jedoch konnte keine der für die Hemipinsäure charakteristischen Reaktionen erhalten und ebensowenig irgend ein Anhaltspunkt für das Vorhandensein von Moringerbsäure gefunden werden.

Von gleichfalls negativem Erfolge begleitet war die Untersuchung des Rückstandes, welchen mehrere Aetherauszüge von dem ursprünglichen — vom Ammoniak befreiten und nach dem Eintrocknen mit Aether erschöpften — jetzt aber mit Schwefelsäure angesäuerten Reactionsproducte geliefert hatten.

b. Bei dem in entsprechender Weise mit unterbromigsaurem Natrium angestellten Versuche konnte ich allein die Bildung von Ammoniak, aber nicht die Entstehung von Propylamin, Moringerbsäure und Hemipinsäure feststellen.

II. Oxydation des Berberins mit Kaliumdichromat und Schwefelsäure.

Zu diesem Versuche wurde eine kalte Lösung von 5 gr Berberin mit 59 gr fein zerriebenem Kaliumdichromat und

80 gr concentrirter Schwefelsäure vermischt. Die in einem geräumigen Kolben befindliche Mischung wurde 3 Stunden auf dem Wasserbade erhitzt, wobei sich beträchtliche Mengen von Kohlensäureanhydrid entwickelten.

Nachdem die am andern Tage unveränderte und deshalb auf ihr halbes Volumen eingeengte Flüssigkeit zur Abscheidung der anorganischen Salze bei Seite gestellt war, wurden die stark sauren Mutterlaugen wiederholt mit Aether ausgeschüttelt, ohne dass jedoch von diesem etwas aufgenommen worden wäre. Dasselbe Resultat erzielte ich als die neutralisirten, noch weiter eingedampften und danach wieder angesäuerten Mutterlaugen von neuem mit Aether erschöpft wurden.

Aus diesen Resultaten ergiebt sich, dass keine Hemipinsäure gebildet wurde, welche sich sonst im Aetherauszug befunden hätte; wohl aber sind die grossen Mengen von Kohlensäureanhydrid der Beweis einer tiefgreifenden Zersetzung.

III. Einwirkung von Wasserstoffhyperoxyd auf Berberin in

a) saurer
b) alkalischer Lösung.

a) Da über die Einwirkung des Wasserstoffhyperoxydes auf das Berberin keine Versuche vorliegen, so versetzte ich zunächst eine wässrige Lösung von 1 gr Berberin mit 40 ccm frischer Wasserstoffhyperoxydlösung (10 Vol. = 3 Gew. p. C.), erhitzte eine Stunde lang zum Sieden und stellte sie über Nacht zur Seite. Die am andern Tage unverändert vorgefundene Mischung wurde mit verdünnter Schwefelsäure stark angesäuert und nach erneutem Zusatz von 40 ccm Wasserstoffhyperoxydlösung wiederum aufgekocht, im gut verschlossenen Kölbchen mehrere Wochen an einem dunklen Orte aufbewahrt und täglich umgeschüttelt.

Das hiernach von dem braunen, amorphen Niederschlage gewonnene, hellbraune Filtrat hinterliess nach dem Eindampfen einen gallertartigen Rückstand; das geringe mit Aether hieraus gewonnene Extrakt wurde mit Wasser aus-

gezogen und dieser Auszug auf Hemipinsäure geprüft, allein frei von dieser Säure befunden.

b) Zu einem Gemisch, bestehend aus einer wässrigen Lösung von 1 gr Berberin und 0.5 gr Aetzkali, wurden 20 ccm Wasserstoffhyperoxydlösung gesetzt.

Indessen selbst nach 5 wöchentlicher, vor Licht geschützter Aufbewahrung des gut verschlossenen und täglich umgeschüttelten Kölbchens konnte keine nennenswerthe Veränderung bemerkt werden. Als nach dieser Zeit die mit Schwefelsäure neutralisirte Flüssigkeit eingedampft und der mit Schwefelsäure angesäuerte Rückstand mit Aether erschöpft wurde, nahm letzterer nur geringe Mengen eines zum Theil auch in Wasser löslichen Produktes auf.

Dessenungeachtet konnte in der wässrigen Lösung durch keines der für die Hemipinsäure charakteristischen Reagentien die Gegenwart dieser Säure festgestellt werden.

Um ferner auch darüber mir Gewissheit zu verschaffen, ob die Hemipinsäure aus dem Berberin als primäres oder secundäres Produkt sich bildet, unterwarf ich das Alkaloïd der Einwirkung von dem gleichen Oxydationsmittel, welches zur Gewinnung der Opiansäure aus Narkortin gedient hatte.

Entsprechend jener früheren Darstellung wurden daher, behufs der

Oxydation von Berberin mit Braunstein und Schwefelsäure

zu einer zum Sieden erhitzten und stark verdünnten, wässrigen Lösung von 5 gr Berberin 7.5 gr Schwefelsäure und in kleinen Antheilen eine gleiche Menge Braunsteinpulvers gesetzt.

Nach Beendigung der Kohlensäureentwicklung wurde noch heiss filtrirt und mit kochendem Wasser der rückständige Braunstein ausgewaschen.

Da am andern Tage eine Veränderung an dem Gemisch nicht wahrzunehmen war, wurde dasselbe nochmals mit je 7.5 gr Schwefelsäure und Braunstein oxydirt.

Nach 24 stündigem Stehen hatte sich auf der Flüssigkeit und an den Wandungen des Becherglases eine dunkelbraune

zähe Masse abgeschieden, von einer Krystallisation war dagegen nichts zu bemerken, welche bei Gegenwart von Opiansäure sicher eingetreten wäre.

Die von jener harzigen Masse abfiltrirte, eingeengte und erkaltete Flüssigkeit wurde mit Aether erschöpft, danach von dem ausgeschiedenen Mangansulfat und von den Aetherresten befreit, mit vielem heissen Wasser verdünnt und nochmals unter Einhaltung der früheren Bedingungen oxydirt. Weil nun die von dem neugebildeten Harz abfiltrirte Flüssigkeit sich genau wie die ersten Filtrate verhielt, wurde sie auch ebenso wie jene früheren behandelt.

Nachdem diese Oxydationen im ganzen fünfmal wiederholt waren, hinterblieb nur noch ein geringer Rest eines braunen Pulvers, welches indessen wegen seiner geringen Menge unberücksichtigt gelassen wurde.

Alle nun darauf hinzielenden Versuche, aus den gesammelten harzigen Producten mit Hilfe irgend eines Lösungsmittels etwas Krystallinisches zu erhalten, waren von keinem Erfolge begleitet.

Aehnliche Erfahrungen machte ich mit dem — von den vereinten Aetherauszügen gewonnenen und durch wiederholtes Auflösen in Aether und Filtriren vom beigemengten Wasser befreiten — Rückstande. Dieser bildete eine klebrig anzufühlende, sauer reagirende und etwas schmutzig gelb gefärbte Masse. Durch öfteres Behandeln mit heissem Wasser schied sich dieselbe in einen geringen, aus einem bräunlichen Pulver bestehenden und weiterhin nicht beachteten Rückstand, sowie in eine gelbliche, in der Hitze völlig klare, beim Erkalten aber unter Abscheidung amorpher Massen sich stark trübende Flüssigkeit.

Bei dem mit einem Theile des erkalteten Filtrates angestellten Versuche, Hemipinsäure nachzuweisen, konnte ich nur die völlige Abwesenheit derselben feststellen.

Da weiterhin auch die übrigen mit dem Reste des Filtrates sowohl, als auch mit jener Abscheidung angestellten Versuche zu keinem krystallinischen Produkte führten, so muss auch die Bildung von Opiansäure verneint werden.

Hingegen gelang mir der Nachweis ziemlich erheblicher Mengen von Ammoniak, als ich die gesammelten, zuerst

mit Aether und hierauf mit heissem Weingeist erschöpften, grösstentheils aus Mangansulfat bestehenden, anorganischen Rückstände der Destillation mit Kalkmilch unterworfen und die entweichenden Dämpfe in Salzsäure aufgefangen hatte: es wurden mit Hilfe von Platinchlorid wohlausgebildete Octaëder von Platinsalmiak erhalten.

Da nun bei allen diesen Oxydationsversuchen die Bildung von Hemipinsäure nicht constatirt werden konnte, darf wohl die Vermuthung ausgesprochen werden, dass diese Säure aus Berberin nur bei der Einwirkung von Kaliumpermanganat entsteht.

Beobachtungen an Stassfurter Vorkommnissen.

(Pinnoit, Pikromerit, Kainit und Steinsalz.)

Von

O. Luedecke

in Halle a. d. S.

(Hierzu Tafel V.)

---

1. Ueber Pinnoit, Staute.

1. Name und Vorkommen. Das vom Chemiker des preussischen fiskalischen Steinsalzwerkes zu Stassfurt Herrn Dr. Staute[1]) neu aufgefundene Mineral Pinnoit hat seinen Namen von dem um den dortigen Bergbau hoch verdienten Königlichen Ober-Bergrath Pinno in Halle an der Saale erhalten. Dasselbe wurde im Frühjahr des Jahres 1884 „in einer Quantität von mehreren Kilogrammen in dem zur Boracitwäsche gelieferten Haufwerke" gefunden, wo es vermöge seines lebhaft gelben Farbentones unter den weissen Knollen des Boracits leicht als von demselben verschieden zu erkennen war. Nach den Mittheilungen des Hrn. Dr. Staute stammen die Knollen ausschliesslich aus den höheren Kainitschichten des fiskalischen Schachtes von der Heydt. Gewöhnlich ist das Mineral verwachsen mit weissem erdigen Boracit, der mikroskopisch und chemisch mit dem sonstigen Vorkommen dieses Minerals in Stassfurt übereinstimmt; seltener kommt es ohne denselben und mit Kainit stark durchsetzt vor. Im Herbst des laufenden Jahres übergab mir Herr Dr. Staute auch Pinnoit aus dem anhaltischen Schachte zu Leopoldshall.

---

1) Staute, Pinnoit ein neues Borat von Stassfurt: Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1884, S. 1584. Auszug daraus im Neuen Jahrbuch f. Mineralogie 1885 Bd. I S. (R. 378.)

2. Chemische Zusammensetzung. Die quantitativen Analysen des Minerals, welche theils vom Entdecker Hrn. Dr. Staute (II), theils von Herrn Aug. Stromeyer (III u. IV) vom Polytechnicum in Hannover ausgeführt wurden, ergaben, dass der Pinnoit ein 3 Molekeln Krystallwasser enthaltendes neutrales Magnesiumsalz [1]) der Metaborsäure H—O—B = O ist. Unter I theile ich hier die von Herrn Dr. Staute nach der Formel $MgB_2O_4 + 3H_2O$ berechnete Zusammensetzung des Minerals unter II die Durchschnittszahlen der von ihm an Stücken verschiedener Fundorte angefertigten, zahlreichen Analysen, unter III findet sich eine solche von Hrn. Stromeyer an dichten gelben Stücken und endlich unter IV an graugelben krystallinisch körnigen Aggregaten:

	I	II	III	IV
MgO =	24,39 %	24,45 %	24,19	24,07
B_2O_3 =	42,69 „	42,50 „ [2])	42,68 [3])	42,85 [3])
H_2O =	32,92 „	32,85 „	32,50	32,50
Fe =	— „	0,15 „	0,23	0,21
Cl =	— „	0,18 „	0,40	0,37
	100,00	100,13	100,00	100,00

„Beim Erhitzen zerknistern die dichten gelben Massen, werden weiss und schmelzen unter Grünfärbung der Flamme leicht zu dichten weissen Massen mit matter Oberfläche [4]). Mineralsäuren lösen das Salz in der Wärme leicht. Gegen Wasser verhält es sich analog der künstlich dargestellten Verbindung MgB_2O_4, welche durch Zusammenschmelzen von Magnesia und Borsäure und nachheriger

---

1) Es ist wohl nur ein Druckfehler im Referat im N. J. 1885 I S. 379, wenn Jannasch der Metaborsäure die Formel B = O — OH zuschreibt; es ist die Stelle von O und B vertauscht worden und muss heissen H — O — B = O.

2) Auf indirectem Wege bestimmt.

3) Aus dem Verlust bestimmt.

4) Das Mineral besitzt denselben Schmelzgrad wie etwa Antimonit.

Behandlung des ausgelaugten Salzgemisches mit einem Gemenge von Chlornatrium und Chlorkalium in der Glühhitze erhalten wird. Wird das Mineral mit Wasser gekocht, so erhält man ein alkalisch reagirendes Filtrat, in welchem sich ein flockiger Niederschlag abscheidet, der sich beim Erkalten wieder löst. Eingedampft hinterlässt das Filtrat eine breiartige, vermuthlich aus Magnesiahydrat bestehende Masse, während sich an den Wänden des Gefässes deutliche Krystallblättchen von Borsäure emporziehen. Das mit Wasser gekochte Salz wurde bei 100° getrocknet und analysirt.

Die Analysen a und b beweissen, dass eine starke Zersetzung stattgefunden hatte:

	a	b	c[1])
MgO	27,71	26,25	24,39
B_2O_3	39,29	41,45	42,69
H_2O	33,00	32,30	32,92

Die Art des Vorkommens lässt darauf schliessen, dass der Pinnoit ein secundäres Product ist, entstanden durch Einwirkungen von Salzlösungen auf Boracit".

3. Die Form des Pinnoit. Der Pinnoit findet sich einerseits z. Th. derb krystallinisch, z. Th. fasrig und andererseits in wohlausgebildeten Krystallen in den höheren Schichten der Kainitregion.

Befreit man den Rand des körnigen bis dichten z. Th. muschlig z. Th. splittrig brechenden Pinnoits der Knollen von dem ansitzenden Salze durch Auslaugen mit kaltem Wasser, so treten die Formen der an der Oberfläche der Pinnoitknollen sitzenden sehr kleinen gelblichen Krystalle frei hervor. Man sieht dieselben dann dicht gedrängt an einander sitzen und nur selten zeigt eines dieser Individuen mehr als 2 oder 3 zusammenstossende, z. Th. dreieckige z. Th. trapezförmige, lebhaften Glasglanz ausstrahlende Flächen. Von diesen dicht nebeneinander sitzenden Krystallen kann nur selten einer von den andern getrennt werden, weil sie einestheils sehr klein sind, und andrerseits der splittrige Bruch und die sonstige bröckelige Beschaffenheit die Isolirung derselben verhindern. Nur mit

1) Theoretische Zusammensetzung nach Staute nach der Formel $MgB_2O_4 + 3H_2O$.

der allergrössten Vorsicht konnte der gemessene Krystall 1 (vergl. weiter unten), welcher etwas grösser als die übrigen ausgebildet war, isolirt und dann gemessen werden.

Um die grössern Knollen des derben Pinnoits sitzen zum Theil concentrische Pinnoit-Kugelschaalen, deren Gefüge fasrig und radial strahlig ist; auch finden sich hahnenkammförmige Massen von derselben Structur; die letzteren setzen theilweise in das Innere der dichten Knollen fort.

Wird die Salzkruste im Wasser abgelöst und untersucht man den Rückstand unter dem Mikroskop, so gelingt es, wenn man genügende Ausdauer entwickelt, kleine winzige ringsum ausgebildete und durchsichtige Kryställchen (Fig. 1 der Taf. 5) zu erhalten, an welchen man mit Hülfe des Mikroskops constatiren kann, dass es Combinationen von $a = \infty P \infty$ (100) und $o = P$ 111 des tetragonalen Systems sind; ich hatte alsdann auch das Vergnügen einen etwas grösseren Krystall (2), welcher die tetragonale Combination der Flächen $a = \infty P \infty$ 100, $o = P$ 111, $d = P \infty$ 011 und $z = -\frac{3}{2}P3 \, \pi$ (132) (Figur 3 und 4 der Tafel 5) ausgebildet zeigte, zu erhalten und denselben auf dem Goniometer messen zu können. Dass dieser fast ringsum ausgebildete und gemessene Krystall nicht etwa ein Fremdkörper im Salze, sondern wirklich Pinnoit war, beweisen einerseits die gleichartige Beschaffenheit wie die an der Oberfläche der Knollen sitzenden Krystalle wie andererseits die übereinstimmenden Messungsresultate, welche derselbe mit dem oben erwähnten Krystallbruchstück (1) bis in die einzelnsten Details zeigte. Das letztere wurde, wie erwähnt, von einem der Originalstücke Staute's, von welchem derselbe das Analysenmaterial entnommen hatte, herabgenommen. Es ist demnach ganz sicher, dass es wirklich die Pinnoitsubstanz ist, welchen die Messungsresultate der Krystalle Nr. 2 angehören.

Der Pinnoit krystallisirt im tetragonalen Krystallsystem und zwar ist er eines der wenigen Beispiele für die pyramidale Hemiëdrie dieses Systems.

Das Axensystem wurde aus dem Winkel[1])

$o : a = 111 : 010 = 121^0 \ 11{,}8'$ zu

$a : c = 1 : 0{,}7609$ berechnet.

1) Wirkliche Grösse der Winkel, nicht Normalenwinkel.

Die Krystalle, welche eng zusammengedrängt die Oberfläche der gelben Knollen zusammensetzen, sind an den nach aussen gewendeten frei ausgebildeten Theilen begrenzt von folgenden Flächen:

o = P 111, a = ∞P∞ 100, d = P∞ 011 und z = — $\frac{3}{2}$P3 π (132).

Die letztere Fläche ist immer als Halbflächner ausgebildet im Sinne der pyramidalen Hemiëdrie (vergl. Fig. 2 und 3 der Tafel, hier sind die Krystalle in parallel — perspectivischer Projection dargestellt; während Figur 4 eine stereographische Projection derselben Combination, welche in Figur 3 dargestellt ist, auf die nicht vorhandene Basis zeigt). Der Krysall 1 zeigte a = 100 verhältnissmässig gross ausgebildet, während die übrigen Flächen an Grösse zurückstanden; gewöhnlich wenden die Krystalle nur eine Ecke frei nach aussen und so zeigten sich am Krystall 1 nur die Flächen 100. 010. 111. 011. 132. ausgebildet.

Ueber diesen die Oberfläche der Pinnoitknollen äusserlich bildenden Krystallen, welche auf das engste mit einander verwachsen sind, finden sich auf letztern aufsitzend andere Krystalle, welche beinahe ringsum ausgebildet sind. Dieselben sind gewöhnlich mikroskopisch klein; nur einige wenige wurden beobachtet, welche eine Grösse von 1,1 Millimeter parallel der Hauptaxe c und 0,5 mm parallel der Nebenaxe a im Durchmesser erreichten; dieselben sind gewöhnlich säulenförmig nach a = ∞P∞ und entweder mit dem ganzen untern Theile aufgewachsen oder nur mit demjenigen Theile, wo sonst 2 Pyramidenflächen $(11\bar{1})$ zu liegen pflegen. An diesen Krystallen konnten Messungen auf den mit 2 Fernrohren versehenen Babinet'schen Goniometer (Modell 2a von Fuess) beinahe ringsum vorgenommen werden, welche die tetragonalen Symmetrieverhältnisse auf das Schärfste bezeugen und welche, wie die umstehende Winkel-Tabelle beweist, sehr gut mit den durch Rechnung gefundenen Werthen übereinstimmen.

Flächenbezeichnung	Beobachtet am Krystall 2	1	Berechnet[1])
o : a = 111 : 010 =	121° 11,8'*	—	—
a : a = 010 : 100 =	90 0	—	90° 0'
a : a = 100 : 0$\bar{1}$0 =	89 58,0	—	„ „
a : d = 010 : 101 =	90 1,0	—	„ „
a : d = 0$\bar{1}$0 : 101 =	89 58,1	—	„ „
a : d = 010 : $\bar{1}$01 =	90 2,5	—	„ „
a : d = 0$\bar{1}$0 : $\bar{1}$01 =	90 1,0	—	„ „
a : d = 0$\bar{1}$0 : 10$\bar{1}$ =	89 57,3	—	„ „
a : d = 100 : 011 =	89 59,8	90° 0'	„ „
a : d = 100 : 101 =	127 11,3	—	127 16,1
a : d = 100 : 10$\bar{1}$ =	127 21,0	—	„ „
a : d = 010 : 011 =	127 18,4	—	„ „
d : d = 101 : $\bar{1}$01 =	105 34,5	—	105 37,8
d : d = 011 : 0$\bar{1}$1 =	105 29,4	—	„ „
a : o = 010 : 111 =	121 13,2	—	121 11,8
a : o = 0$\bar{1}$0 : 1$\bar{1}$1 =	121 6,6	—	„ „
a : o = 010 : $\bar{1}$11 =	121 15,4	—	„ „
a : o = 0$\bar{1}$0 : 0$\bar{1}\bar{1}$ =	121 9,3	—	„ „
a : o = 100 : 111 =	121 11,4	11,5	„ „
a : o = 100 : 1$\bar{1}\bar{1}$ =	121 11,2	—	„ „
o : d = 111 : 101 =	148 47,8	—	148 48,2
o : d = 1$\bar{1}$1 : 101 =	148 51,5	—	„ „
o : d = 111 : $\bar{1}$01 =	148 47,1	—	„ „
o : d = 1$\bar{1}\bar{1}$: 10$\bar{1}$ =	148 48,0	—	„ „
o : d = 111 : 011 =	148 48,4	48,5	„ „
o : o = 111 : $\bar{1}$11 =	117 38,2	—	117 36,4
o : o = 111 : 111 =	117 39,3	—	„ „
a : z = 100 : π (132) =	104 1,5	9,8	104 4,5
a : z = 010 : π (132) =	136 52,8	50,0	136 51,0
o : z = 111 : π (132) =	159 52,5	53,4	159 53,0
o : z = $\bar{1}$11 : π (132) =	133 24,0	—	133 23,8
d : z = 011 : π (132) =	161 55,0	—	161 52,7.

Mikroskopisch kleine Krystalle zeigten z. Th. dieselben Combinationen wie die makroskopischen, z. Th. andere

---

1) Alle hier aufgeführten Winkelwerthe sind nicht Normalenwinkel sondern wirkliche.

einfachere a = $\infty P \infty$ und o = P; an diesen wurde unter dem Mikroskop die Neigung der Kante o : a zur Kante a : a gleich 127° gemessen (vergl. Fig. 1 der Tafel); theoretisch beträgt sie 127° 16,1′; ein anderer Krystall zeigte a und eine viel spitzere Pyramide als o, doch konnte das Zeichen dieser Pyramide nicht näher festgestellt werden, da das Kryställchen unter dem Mikroskop verloren ging und nicht wieder aufgefunden wurde.

Physikalische Eigenschaften. Das specifische Gewicht beträgt nach Staute 2,27, eine Bestimmung am Pinnoit des Schachtes von der Heydt ergab 2,373.

Die Härte beträgt 3—4.

Die Maxima der Auslöschungen lagen in 100 und 010 parallel der Durchschnittskante dieser Flächen.

2. Ueber Pikromerit.
(Picromerid, Scacchi).

Literatur.[1])

1855. Scacchi, in Roth, der Versuv. S. 322.

1865. Reichardt, Briefliche Mittheilung der Analyse: Neues Jahrbuch, 1865 S. 602: Schoenit = Pikromerit.

1866. Reichardt, Neues Jahrb. 1866, S. 340.

Historisches. Unter den Sublimationsproducten des Ausbruchs des Vesuvs v. J. 1855 erkannte Scacchi Krusten, welche nach der Umkrystallisation monokline Krystalle von „Picromerid“ absetzten. Roth sagt S. 322: „Die meisten Lösungen der grünen oder blauen Krusten setzen monokline hellblaue Krystalle ab: Cyanochrom. Gleichzeitig oder später bildeten sich Krystalle von Kupfervitriol, seltener und später weisse mit dem Cyanochrom isomorphe Krystalle: „Picromerid.“ Aus diesen Angaben geht nicht hervor, dass der Pikromerit als solcher praeexistirend in den Salzkrusten vorhanden gewesen ist; vielmehr ist es wahrscheinlich, das in

1) Ueber die im Laboratorium hergestellte künstliche Verbindung $K_2SO_4 + MgSO_4 + 6H_2O$ vergleiche: Rammelsberg, Handbuch der Krystallographischen Chemie I S. 448.

den Salzkrusten Epsomit, $MgSO_4 + 7H_2O$ und Aphthalose K_2SO_4 (Glaserit), welche beide ebenfalls am Vesuv in den Salzkrusten[1]) sich finden, vorhanden gewesen sind, und dass erst in der Lösung die Bildung der Pikromeritkrystalle stattgefunden hat; indess ist die Möglichkeit, dass auch der Pikromerit als solcher in den Krusten selbst vorhanden gewesen ist, nicht ausgeschlossen, scharf bewiesen ist aber das natürliche Vorkommen nicht; natürliche wohl ausgebildete Krystalle beobachtete Scacchi nicht. Zehn Jahre später erkannte E. Reichardt in Jena den derben Pikromerit in Krusten 1—2 Linien Stärke auf Kainit von Leopoldshall; sein Bruder fertigte eine quantitative Analyse davon an, welche zeigte, dass die Krusten ihrer Zusammensetzung nach der Formel $K_2SO_4 + MgSO_4 + 6H_2O$ entsprachen, einer Zusammensetzung also, wie sie Scacchi für den Pikromerit des Vesuv erkannt hatte. Er nannte nun, weil er Scacchi's Arbeit nicht kannte, das Mineral Schoenit nach dem Berggeschworenen Schoene in Leopoldshall. Der Name Pikromerit ist aber der ältere und desswegen ziehe ich es vor, Scacchi zu folgen und das Salz nicht Schoenit zu nennen, wie es in den industriellen Bezirken von Stassfurt und Leopoldshall üblich ist, sondern Pikromerit. Im Jahre 1866 theilte Reichardt[2]) eine weitere Analyse des Salzes mit und trotzdem fand das Salz keinen Eingang in die mineralogischen Lehrbücher;[3]) hier wird nur immer der Pikromerit Scacchi's erwähnt.

Neuerdings nach Auffindung des neuen Kainitkrystallvorkommens auf dem preussischen Schachte von der Heydt auf der 7. Sohle habe ich auf diesen Kainitkrystallen, welche von v. Zepharowich[4]) beschrieben worden sind, auch wohlausgebildete Krystalle von Pikromerit gefunden, welche sich als ident mit der im Laboratorium erzeugten

1) Roth, der Vesuv, S. 320 und 321.

2) Neues Jahrbuch f. Mineralogie 1866, S. 341.

3) Rammelsberg hat in seiner Mineralchemie nur den Pikromerit vom Vesuv; Dana hält in der V. Auflage seines System of Mineralogy noch den Kainit für unreinen Pikromerit; auch hat Naumann in der XII. Auflage S. 498 nur den P. des Vesuv.

4) Zeitschrift f. Krystallographie von P. Groth, B. VI, S. 234 und hier weiter hinten S. 656.

Verbindung $K_2SO_4 + MgSO_4 + 6H_2O$ erwiesen. Der derbe Pikromerit war den Stassfurter Chemikern seit der Publication Reichardt's bekannt (unter dem Namen Schoenit) und ist sowohl hier als auch in Leopoldshall in grösseren derben Massen vorgekommen.

Jüngst, im Sommer dieses Jahres, machte mich Herr Dr. Staute auch auf das reichliche Vorkommen in $^1/_2$ Meter dicken Schichten der Polyhalitregion des Schmidtmann-Schachtes zu Aschersleben aufmerksam und übergab mir analysirte Proben dieses Vorkommens.

Chemische Zusammensetzung. Die chemische quantitative Analyse des natürlichen Pikromerits führte zuerst Scacchi [1]) aus, sodann analysirten H. u. E. Reichardt den von Leopoldshall (I und II), den von Aschersleben analysirten Dr. Staute III [2]) und Rosenthal IV; [3]) unter V findet sich die der Formel $MgSO_4 + K_2SO_4 + 6H_2O$ entsprechende quantitative Zusammensetzung.

	I	II	III	IV	V
SO_3 =	39,74	38,52	38,85	39,49	39,80
K_2O =	23,29	22,82	23,01	23,99	23,39
MgO =	10,41	11,56	9,64	10,40	9,95
H_2O =	26,87	—	28,49	26,54	26,86
Cl =	0,28	—	—	0,99	—

Er schmilzt sehr leicht, leichter als Antimonit zu einem weissen Email, färbt dabei die Flamme violett (Kaliflamme); mechanisch eingeschlossenes Chlornatrium veranlasst wohl auch eine starke Gelbfärbung, doch ist auch in diesem Falle mit Hülfe des Kobaltglases die Kaliflamme leicht zu erkennen; im Kolben giebt er Wasser, mit phosphorsaurem Kali den Niederschlag von pyrophosphorsaurer Magnesia, mit Platinchlorid das bekannte reguläre Kaliumplatinchlorid; er wird vom Wasser leicht aufgelöst.

---

1) Scacchi giebt nur an, dass die quantitative Zusammensetzung der Formel $MgSO_4 + K_2SO_4 + 6H_2O$ entspräche.

2) Privatmittheilung des Herrn Dr. Staute an den Autor.

3) Analyse, welche Herr Dr. Rosenthal, Assistent am hiesigen chemischen Laboratorium, auf Veranlassung des Autors freundlich ausgeführt hat.

Geometrische Form. Die Krystallform ist wie bei dem künstlichem Doppelsalze $MgSO_4 + K_2SO_4 + 6H_2O$, welches von Brooke,[1]) Rammelsberg,[2]) Murmann[3]) und Rotter beschrieben wurde und ebenso wie die künstlichen Krystalle, welche von Scacchi aus den natürlichen Krusten durch Umkrystallisiren hergestellt wurden, die monokline; legt man das für das künstliche Salz von Brooke berechnete Axenverhältniss auch hier zum Grunde: $a : b : c = 0{,}7425 : 1 : 0{,}4965$ bei einer Axenschiefe $\beta = 74^0\ 52'$, so zeigte Krystall 1 eine Combination, welche von folgenden Flächen umschlossen wird:[4])

$c = 001\ oP$, $b = 010\ \infty\bar{P}\infty$,
$q = 011\ \bar{P}\infty$, $p = 110\ \infty P$,
$m^* = 230\ \infty\bar{P}\frac{3}{2}$, $n^* = 120\ \infty\bar{P}2$,
$s^* = 130\ \infty\bar{P}3$, $o = 111\ -P$,
$^*o' = \bar{1}11\ P$.

In Fig. 6 wurde eine stereographische Projection dieser Flächen auf die Symmetrieebene gezeichnet[5]), Figur 7 stellt den gemessenen Krystall „1“ in parallel — perspectivischer Projection dar.

In der folgenden Tabelle sind die von mir am natürlichen Pikromerit vom „Schachte von der Heydt“ (auf dem Babinetschen Goniometer, Modell Fuess 2a) gemessenen Winkel mit dem zum Theil von Brooke, Rammelsberg, Murmann zum Theil von dem Autor gerechneten zusammengestellt.

	Beobachtet an Krystall „1“.	Berechnet.
$b : p = 0\bar{1}0 : 1\bar{1}0 =$	$125^0\ 43',9$	$125^0\ 37,9'$
$b : m = 0\bar{1}0 : 2\bar{3}0 =$	137 9,0	137 4,4
$b : n = 0\bar{1}0 : 1\bar{2}0 =$	145 9,9	145 6,0
$b : s = 0\bar{1}0 : 1\bar{3}0 =$	155 3,2	155 3,5

1) Brooke Annals of phil. XXX, 41.

2) Handbuch der Krystallographischen Chemie, I. S. 448.

3) Murmann: Wiener Ak., Berichte. Bd. 34.

4) Die besternten Flächen waren auch an den künstlichen Krystallen noch nicht bekannt.

5) Hier ist noch $r = 201\ 2\bar{P}\infty$ aufgenommen worden, welche den künstlichen Krystallen und dem folgenden natürlichen Nr. 2 eigen ist.

	Beobachtet an Krystall „1“		Berechnet	
b : q = $0\bar{1}0 : 0\bar{1}0$ =	115°	49,0′	115°	36,0′
c : q = $001 : 0\bar{1}1$ =	154	11,0	154	24,0
c : o = $001 : 1\bar{1}1$ =	146	3,2	145	36,0
c : p = $001 : 1\bar{1}0$ =	102	3,8	102	15,0
o : p = $1\bar{1}1 : 1\bar{1}0$ =	136	0,6	136	39,0
o′ : p = $1\bar{1}\bar{1} : 1\bar{1}0$ =	122	28,2	122	0,0

An einem 1 Centimeter grossen, 0,83 gr wiegenden Krystall „2“ wurden beobachtet:

c = 001 oP, r = 201 $2\bar{P}\infty$, q = 011 $\bar{P}\infty$,
p = 110 ∞P, n = 120 $\infty\bar{P}2$, b = 010 $\infty\bar{P}\infty$
a = 100 $\infty\bar{P}\infty$, o′ = $\bar{1}11$ P.

Derselbe ist (n = 120 ist weggelassen) in Figur 5 in parallel-perspectivischer Projection dargestellt.

Mit den Anlegegoniometer wurden hier gemessen:

	Berechnet.		Gemessen.	
p : p = $110 : \bar{1}10$ =	108°	45′	109°	ca
p : n = $110 : \bar{1}20$ =	89	16,1	89	„
p : c = 110 : 001 =	102	15	102	„
c : r = 001 : 201 =	116	45	116	„
p : o′ = $\bar{1}10 : \bar{1}11$ =	122	0	122	„
q : c = 011 : 001 =	154	24	154 ½	„

An der einen Seite dieses Krystalls finden sich deutliche Eindrücke von früher vorhanden gewesenen Kainitkrystallen der Combination: a = $\infty\bar{P}\infty$, o = —P, o′ = P, p = ∞P und l = —$\infty\bar{P}3$, wohl ein Beweis, dass auch hier der Pikromerit sein Material dem früher vorhanden gewesenen Kainit entnommen hat.

Physikalische Eigenschaften. Das specifische Gewicht des Krystalls 2 wurde (im Alkohol) zu 2,20 bestimmt; durch Aetzen mit Wasser entstehen auf der Basis OP Aetzeindrücke von langgestreckter spindelförmiger Gestalt, deren Axen parallel der Klinodiogonale sind.

3. Ueber Kainit, Zincken.

Historisches. Im Jahre 1865 theilte C. Zincken in einer brieflichen Mittheilung an H. B. Geinitz im Neuen Jahrbuche für Mineralogie mit, dass der Berggeschworene Schoene in Leopoldshall ein neues Mineral aus Kalium, Magnesium, Schwefelsäure und Chlor bestehend vor dem Abbauorte 37 der südlichen Hauptvorrichtungsstrecke über dem hangenden Carnallit unter dem Salzthon in einer 4 Zoll starken Lage im Leopoldshaller Werke entdeckt habe.

Zincken nannte, mit Genehmigung von Schöne, das neue Salz Kainit (von *καινός*, neu). In demselben Jahre gab zuerst Phillip — ein Schüler von Rammelsberg — eine vollständige quantitative Analyse des Salzes; zu ungefähr derselben Zeit versuchte Reichardt in Jena ebenfalls aus Analysen von Gemischen dieses und andern Salzen seine chemische Zusammensetzung festzustellen.

Im Jahre 1868 fand sodann Frank in einem in der südlichen Ausrichtungsstrecke der Kalisalzbaue angehauenen Abbauorte des preussischen Salzwerks von der Heydt Krystalle von Kainit und analysirte dieselben.[1]) Diese Krystalle erhielt später P. Groth[2]) und bestimmte dieselben als monoklin. Auch in Oesterreich zu Kalusz findet im Jahre 1871 Tschermak[3]) den Kainit; er theilt auch von diesem Vorkommen eine Analyse mit; diesen Krystallen ist Kieserit beigemengt, welchen Tschermak mikroskopisch nachwies.

Im Jahre 1882 macht v. Zepharovich[4]) an Krystallen von der 7. Sohle des Schachtes von der Heydt in Stassfurt neue krystallographische Bestimmungen; er fand ausser den von P. Groth beobachteten Flächen P, —P, 0P, ∞P̶∞, ∞P̄∞, 3P3, und —2P̶∞[5]) die neuen —3P3, ∞P2, ∞P3, —$^3/_4$P, $^2/_3$P, —2P und 2P̶∞; auch die optischen Verhältnisse bestimmte er genauer als dies früher geschehen war.

---

1) Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1868. S. 121.

2) Pogg. Annal. 137. S. 442.

3) Wien. Ak. Ber. 1871. Bd. 63, S. 311.

4) Zeitschrift f. Krystallographie VI. 234.

5) Bezogen auf das Axenverhältniss $a:b:c = 1{,}2186:1:0{,}5863$ bei $\beta = 85^0\ 5{,}6'$.

Im Jahre 1885 erhielt ich durch Herrn Dr. Precht in Neu-Stassfurt vom Schachte Agathe ebenfalls Kainitkrystalle, welche sich in ihren geometrischen Dimensionen den von P. Groth und V. von Zepharovich beschriebenen vollkommen anschliessen und neben den schon bekannten Flächen a = $\infty\bar{P}\infty$, b = $\infty\bar{P}\infty$, c = oP, p = ∞P, l = $\infty\bar{P}3$, s = $\infty\bar{P}2$, d = $2\bar{P}\infty$, r = $-2\bar{P}\infty$, o = $-P$, o′ = P, v = $-2P$, x = $-3\bar{P}3$, x′ = $3\bar{P}3$, die neuen n = $-4\bar{P}\infty$, w = $-3\bar{P}3$ und t = $-\bar{P}\infty$ besitzen.

Chemisches. Die nachstehende Untersuchung beschäftigt sich sowohl mit den schon bekannten Krystallen, welche v. Zepharovich beschrieb (also vom preussischen Schachte von der Heydt von der 7. Sohle), also auch mit den Krystallen von der Agathe. Beide zeigten die typischen Reactionen auf Kalium, Magnesium, Schwefelsäure und Chlor. Herr Dr. Precht hat mehrere quantitative Analysen des Vorkommens von der Agathe angefertigt, welche „bestätigten, dass Kalium, Magnesium, Chlor und Schwefelsäure genau in dem theoretisch berechneten Verhältnisse vorhanden sind“.[1] Von andern, dem Kainit fremden Stoffen wurden in einem Krystall von der Agathe von H. Dr. Precht nur 0,03 % Chlornatrium aufgefunden.

Geometrische Eigenschaften. Groth hat gezeigt, dass die Flächen des Kainits auf das Axenverhältniss $a : b : c = 1{,}2186 : 1 : 0{,}5863$ bei $\beta = 85^0\ 5{,}6'$ zurückbezogen werden können. Seine von A. Frank aus dem preussischen Schachte von der Heydt erhaltenen Krystalle waren Combinationen von a = $\infty\bar{P}\infty$ 100, b = $\infty\bar{P}\infty$ 010, c = oP 001, p = ∞P 110, r = $-2\bar{P}\infty$ 201, o = $-P$ 111, o′ = P $\bar{1}11$ und x′ = $3\bar{P}3$ $\bar{1}31$. Victor von Zepharovich fand an den Krystallen von der 7. Sohle des preussischen Schachtes von der Heydt hierzu die für dieses Vorkommen und den Kainit überhaupt neuen Formen: d = $2\bar{P}\infty$ 021, s = $\infty\bar{P}2$ 210, l = $\infty\bar{P}3$ 310, e = $-{}^3/_4P$ 334, v = $-2P$ 221, x = $-3\bar{P}3$ 131 und k = $\bar{2}23$ ${}^2/_3P$.

1) Briefliche Mittheilung des Dr. Precht an den Autor.

Die von mir untersuchten Krystalle vom Schachte von der Heydt zeigten z. Th. die von Groth angegebenen Combinationen, z. Th. die von V. v. Zepharovich gefundenen. Von der Agathe zeigten die Krystalle im Allgemeinen die einfacheren Verhältnisse, wie sie Groth angegeben hat; doch fand ich an einem Krystalle die Kante von o = 111 : o = $1\bar{1}1$ durch t = 101 gerade abgestumpft, eine Fläche, die sonst noch nicht bekannt ist. An einem andern fanden sich noch die Flächen n = —4P∞ 401 und w = —3P3 311, (vergl. unten).

Diese Krystalle von dem Schachte A g a t h e bei Löderburg sind 278 m tief in der Carnallitregion 12—15 m von der Abbaustrecke entfernt vor mehreren Jahren von Dr. Precht aufgefunden worden. Sie erreichen bei z. Th. vollkommen wasserhellen, z. Th. röthlichen Aussehen einen Durchmesser von ca. 20 mm bei 4—6 mm Dicke und sitzen auf derbem röthlichen Kainit auf. Es sind wie schon bemerkt der Mehrzahl nach Combinationen von c = 0P 001, a = ∞P∞ 100, b = ∞P∞ 010, o = —P 111, o′ = P $\bar{1}11$ und r = —2P∞ 201. Hin und wieder finden sich noch e = —$^3/_4$P 334 und x′ = 3P3 $\bar{1}31$ dazu ein; seltener ist v = —2P 221, l = ∞P3 310, d = 2P∞ 021, x = —3P3 131, s = ∞P2 210, n = —4P∞ 401, w = —3P3 311 und t = —P∞ 101. Die letzteren 3 Flächen sind überhaupt neu für den Kainit. Fig. 9 stellt einen Krystall 3 von der Agathe dar. Die Zeichen der neuen Flächen an diesem neuen Vorkommen wurden zum Theil durch Zonenverbände, zum Theil durch Messungen festgelegt. Das negative Orthohemidoma n = —4P∞ 401 liegt, wie auf dem Goniometer constatirt wurde und wie auch schon aus der mit blossen Augen erkennbaren Parallelität der Kanten von a : n, n : r und r : c hervorgeht, in der Zone [a : c].

Ferner wurden die Winkel a = 100 : n = 401, c = 001 : 401 gemessen; dieselben und die berechneten Winkelgrössen stimmen hinreichend überein (vergl. weiter hinten) und bestätigen so das Zeichen 401. Die Fläche w = 311 liegt in einer Zone mit a und o; der Winkel a : w entspricht dem berechneten (vergl. weiter unten).

In Figur 8 ist eine stereographische Projection auf die Symetrieebene der an dem Kainit bis jetzt bekannten Formen gegeben, während Fig. 10 einen der von V. v. Zepharovich beschriebenen Krystalle in parallel-perspectivischer Projection darstellt.

Zur Controle wurden die Winkel der Flächen zu einander in folgenden Zonen gemessen; dieselben zeigen, dass auch die Dimensionen dieser Krystalle von der A g a t h e gut mit dem G r o t h'schen A x e n v e r h ä l t n i s s harmoniren.

In der Zone [o = 111 : c = 001] liegen am Krystall „1" die Flächen o' = $1\bar{1}\bar{1}$, p = $1\bar{1}0$, v = $2\bar{2}1$, o = $1\bar{1}1$ und c = 001; hiervon geben die zuerst genannten sehr gute, scharfe und einfache Reflexbilder und stimmen die Winkel auch vollständig mit den theoretischen Werthen überein; hingegen giebt c ein minderwerthiges verwascheneres Bild und konnte nur mit dem Ocular γ (des Websky'schen Goniometers, Fuess Modell 2[a]) eingestellt werden:

	Gemessen	Berechnet
o' = $1\bar{1}\bar{1}$: p = $1\bar{1}0$ =	125° 11,3′	12′
p = $1\bar{1}0$: v = $2\bar{2}1$ =	147° 34,3′	36′
v = $2\bar{2}1$: o = $1\bar{1}1$ =	161° 36,5′	36′
o = $1\bar{1}1$: c = 001 =	143° 53,0′	144 1,7′

In der Zone [a = 100 : p = 110] lagen ausser diesen Flächen die folgenden: p = $1\bar{1}0$ und l = 310; die drei ersten gaben einfache, scharfe Reflexe ersten Ranges, während l nur mit Hülfe des verkleinernden Oculars eingestellt werden konnte:

	Gemessen	Berechnet
b = $0\bar{1}0$: p = $1\bar{1}0$ =	140° 26,6′	31,4′
p = $1\bar{1}0$: l = $3\bar{1}0$ =	151° 27,6	30,6
l = $3\bar{1}0$: a = 100 =	158° 5,8	157° 58,0
a = 100 : p = $1\bar{1}0$ =	129° 33,4	28,6
a = 100 : b = $0\bar{1}0$ =	90° 0,0	0,0

Von den Flächen der Zone [p : x'] gab nur d = $0\bar{2}\bar{1}$ ein weniger helles, doch gut einstellbares Bild, die beiden andern waren ersten Grades:

	Gemessen	Berechnet
p = $1\bar{1}0$: x' = $1\bar{3}\bar{1}$ =	141° 21,2′	20,9
x' = $1\bar{3}\bar{1}$: d = $0\bar{2}\bar{1}$ =	162° 5,2′	5,3.

Die Flächen der Zone [b : x] gaben alle recht befriedigende Reflexe:

	Gemessen	Berechnet
o = $1\bar{1}1$: x = $1\bar{3}1$ =	150° 10,6′	11,6′
x = $1\bar{3}\bar{1}$: b = $0\bar{1}0$ =	146° 51,2′	48,8′
o′ = $1\bar{1}\bar{1}$: x′ = $1\bar{3}\bar{1}$ =	150° 0,5′	2,6′
x′ = $1\bar{3}\bar{1}$: b = $0\bar{1}0$ =	148° 36,8′	32,7′
b = $0\bar{1}0$: o′ = $1\bar{1}\bar{1}$ =	118° 34,4′	35,3′

Am Krystall „2“ von der Agathe wurden die Winkel in folgenden Zonen gemessen: In der Zone [a=100 : p=110] lagen ausser diesen die Flächen l = 310 und s = 210; nur l = 310 gab ein minder gut einstellbares Bild:

	Gemessen	Berechnet
a = 100 : l = 310 =	158° 5,4′	157° 58,0′
l = 310 : s = 210 =	170 41,7	46,6
s = 210 : p = 110 =	160 46,8	44,0

Die Zone [a = 100 : r = 201] umschliesst ausser diesen die Flächen c = 001 und n = 401; die beiden Hemidomen geben hier weniger befriedigende Reflexe (γ):

	Gemessen	Berechnet
a = 100 : n = 401 =	153° 47,0′	153° 32,9′
n = 401 : r = 201 =	162 40,0	163 5,5
r = 201 : c = 001 =	138 23,0	138 16,0

Die Fläche w = 311 liegt in der Zone [a : o] und giebt ein minderwerthiges nur mit Hülfe des Oculars γ einstellbares Bild:

	Gemessen	Berechnet
a = 100 : w = 311 =	143° 7,2′	142° 47,8′
w = 311 : o = 111 =	153 0,1	153 20,2

Von dem preussischen Schacht von der H e y d t von der siebenten Sohle untersuchte ich einen Kainitkrystall, welcher hier zusammen mit Steinsalz ∞O∞ 100, Sylvin O 111, ∞O∞ 100 und ∞O 110 und Pikromerit (Schoenit) (vergl. oben) vorkommt. Der Sylvin zeigt hier, entgegen seiner sonstigen Ausbildung nicht ∞O∞ vorherrschend, sondern O; seine Krystalle waren von modellartiger Schönheit und von höchster Durchsichtigkeit bei 3 mm bis 1 cm Grösse.

Unter den Krystallen von Kainit, welche sonst ebenso wie die von V. v. Zepharovich beschriebenen ausgebildet waren, fand sich einer, der auf den ersten Anblick hin total verschieden von den andern zu sein schien; er war nämlich in der Richtung der Kante (o′ = 111 : o′ = $\bar{1}\bar{1}1$) säulenförmig gestreckt, während an den beiden Enden der scheinbaren Säule a = 100 und c = 001 vorherrschend, so wie p = 110 und o = 111 zurücktretend ausgebildet waren; x′ = 131 war ganz schmal. Der Krystall war sonst vollkommen wasserklar durchsichtig, die Flächen, anscheinend von vorzüglicher Ebenheit, zeigten dennoch in der Säulenzone [p : p] und in der Zone [b : o′] etliche Abweichungen in den Winkelgrössen, wie sie sonst an den schönen Krystallen dieses Fundorts nicht beobachtet wurden. Stellt man die Flächen o′ = $1\bar{1}\bar{1}$ und o = $11\bar{1}$ auf dem Goniometer ein, so zeigt es sich, dass nur das Bild o′ = $\bar{1}\bar{1}1$ genau in derselben Zone erscheint, während die Bilder der andern theoretisch ebenfalls zur selben Zone gehörigen Flächen b = 010, o′ = $\bar{1}11$, x′ = $1\bar{3}1$ und b = $0\bar{1}0$ nicht ganz in derselben Zone erscheinen, sondern etwas aus derselben abweichen. Auch in der Säulenzone weicht das Bild von b = $0\bar{1}0$ aus der Zone der übrigen Flächen b = 010, p = 110, l = 310, a = 100, p = $1\bar{1}0$ und p = $\bar{1}\bar{1}0$ etwas ab. Die Bilder aller Flächen an diesem Krystall waren von vorzüglicher Schärfe, nur x′ = $\bar{1}\bar{3}1$ war weniger befriedigend.

In der Zone [a = 100 : c = 001] wurde gemessen:

	Gemessen	Berechnet
c = 001 : a = 100 =	94° 51,6′	94° 54,4′
c = $00\bar{1}$: a = 100 =	85 6,8	85 5,6

Zone [p = $1\bar{1}0$: o = $1\bar{1}1$]:

	Gemessen	Berechnet
o′ = $1\bar{1}\bar{1}$: p = $1\bar{1}0$ =	125° 11,5′	125° 11,6′
o′ = $\bar{1}11$: p = $\bar{1}10$ =	125 10,2	„ „
o = $1\bar{1}1$: p = $1\bar{1}0$ =	129 11,2	129 5,3
o = $1\bar{1}1$: c = 001 =	143 59,3	144 1,7
o′ = $\bar{1}11$: c = 001 =	141 38,5	141 45,4

Zone [o = 111 : a = 100]:

	Gemessen	Berechnet
a = 100 : o′ = $11\bar{1}$ =	109° 8,2′	108° 54,5′
a = 100 : o = $1\bar{1}1$ =	116 4,0	116 8,0

Prismenzone [p = 110 : b = 010]:

	Gemessen	Berechnet
b = 0$\bar{1}$0 : p = 1$\bar{1}$0 =	140° 26,5′	140° 31,4′
b = 0$\bar{1}$0 : p = $\bar{1}$10 =	140 1,0	„ „
b = 010 : p = 110 =	140 11,0	„ „
a = 100 : p = 1$\bar{1}$0 =	129 29,5	129 28,6
a = 100 : p = 110 =	129 38	„ „
l = 310 : p = 110 =	150° ca.	151° 30,6
Zone [b = 010 : o′ 111]:		
o′ = $\bar{1}$11 : o′ = $\bar{1}\bar{1}$1 =	122° 47′	122° 49,4′
o′ = 11$\bar{1}$: o′ = 1$\bar{1}\bar{1}$ =	123 6,2′	„ „
o′ = $\bar{1}$11 : b = 010 =	118 40	118 35,3
o′ = 11$\bar{1}$: b = 010 =	118 43	„ „
o′ = $\bar{1}\bar{1}$1 : b = 010 =	118 16,6	„ „

4. Ueber Steinsalz.

Auf den Klüften des Anhydrits des Hammacherschachtes bei Neu-Stassfurt in einer Teufe von 276 m kommen bis fussgrosse prächtige Steinsalzkrystalle der Combination ∞O∞ . O . ∞O2, von welchen Herr Dr. Precht in Neu-Stassfurt schöne Exemplare besitzt, vor. Der Freundlichkeit des genannten, um die Mineralogie des interessanten Stassfurter Salzdistrikts hochverdienten Forschers, verdankt der Autor einen dieser Krystalle von den Dimensionen 130 × 70 × 80 mm.[1]) Der Krystall zeigt vorwaltend ∞O∞, an andern Stellen sehr schmal ∞O2 und an einer Ecke s = 321, 3O$^3/_2$ in einer einzigen grossen Fläche ausgebildet; es wurden mit dem Anlegegoniometer gemessen:

	Gemessen	Berechnet
100 : 321 =	144$^1/_2$° ca	143° 18′
010 : 321 =	121° ca	122° 19′
001 : 321 =	107° ca	105° 30′

Der Krystall hat viele Hohlräume, welche fast alle von den Flächen des negativen Würfels ∞O∞ umschlossen werden; die grösste hat eine Länge von 25 und eine Breite von 3 mm; er beherbergt eine Flüssigkeit, in welcher eine Gasblase sich lebhaft bewegt.

---

1) Derselbe ist in Figur 11 Tafel V in parellel-perspectischer Projection mit Weglassung von ∞O2 dargestellt.

1886. Correspondenzblatt VI.

des

Naturwissenschaftlichen Vereines

für die

Provinz Sachsen und Thüringen

in

Halle.

Sitzung am 5. November 1885.

Anwesend sind 25 Mitglieder.

Als neues Mitglied wird angemeldet: Herr cand. phil. Zache, Alt-Wustrow bei Neu-Lietze Goericke, durch die Herren Prof. von Fritsch, Dr. Mann und Herrn Steinicke. Herr Privatdocent Dr. Erdmann spricht sodann unter Vorlegung von Karten und Schilderung von Profilen über das Petroleumvorkommen von Lobsann und Pechelbronn im Elsass, welches er mit der geologischen Section der allgemeinen Naturforscher-Versammlung in Strassburg in Augenschein genommen hat.

Herr Goldfuss schildert die Functionen, Praeparationsweisen und Varitäten von Liebespfeilen der Helixarten unter Vorlegung einer reichen, zum Theil seltenen Auswahl derselben.

Herr Custos Oertel zeigt einen neuen Bürger der Flora von Halle (Inula salicina-britannica), und ein neues Vorkommen eines Mooses im Saalthal bei Schönburg (Naumburg) vor.

Herr Dr. von Schlechtendal beschreibt Deformationen von Sedum album, Campanula glomerata von Linz und Origanum vulgare (durch Gallmilben) von Schönfeld in Pommern.

Herr Custos Oertel hat auf einer Excursion in's Riesengebirge dort auf der Panschwiese Cornus suecica in 9 noch nicht weiter wissenschaftlich erwähnten Exemplaren und Juniperus nona in einer von der schwedischen abweichenden Varietät anfgefunden.

Der Vorsitzende Herr Prof. von Fritsch macht sodann darauf aufmerksam, dass in Wittekind die an der Ostseite des Reilsberges aufgeschlossenen Schichten ächte Versteinerungen des Rothliegenden, nämlich Odontopteris obtusa, Walchia filiciformis und piniformis, sowie endlich Cordaitenblätter enthalte, dieselben Reste also, welche im Bohrloche von Sennewitz im Roth-

liegenden gleichfalls zwischen den ältern und jüngern Porphyren vorkommen.

Sitzung am 12. November.

Anwesend sind 25 Mitglieder.

Als neues Mitglied wird Herr Candidat Zache proklamirt.

Herr Cand. Borkert legt einige Silurgeschiebe von Stedten und Ober-Röblingen vor, Herr Dr. Heyer bespricht sodann das Geschlechtsverhältniss der männlichen und weiblichen Pflanzen von Mercurialis annua und vom Hanf. Herr Dr. D. von Schlechtendal zeigt Cycas revoluta vor und bespricht Gallen von Stipa capillata.

Herr Apotheker Soltsien spricht sodann über die Entbitterung der Lupinen nach einem von ihm selbst erfundenen Verfahren und deren Verwendung als Nahrungsmittel für Menschen und Thiere. An den Vortrag knüpfte sich eine längere Debatte, an welcher sich Herr Privatdocent Dr. Baumert und Herr Prof. Dr. Kirchner betheiligten.

Zum Schluss bespricht der Vorsitzende Herr Prof. von Fritsch die Funde, welche Stud. Kuchenbäcker an der Wüstenscheune bei Doebritz im Orlathal gemacht hat. Derselbe hat dort aus einer Höhle Knochen vom Höhlenbär, der Hyäne, dem Fuchs, dem Marder, dem Pferd, dem Edelhirsch, dem Reh und dem Haasen ausgegraben und dem genannten Herrn zur weitern Bestimmung vorgelegt.

Sitzung am 19. November.

Es hatten sich 23 Mitglieder eingefunden.

Herr Privatdocent Dr. Baumert legt Präparate von entbitterten Lupinen, welche er von Herrn Apotheker Simpson erhalten hat, vor und verbreitet sich über das Verhältniss von Lupinin, Lupinidin, Lupanin und Icterogen. Hieran anschliessend theilt Herr Apotheker Soltsien mit, dass er nur ganz winzige Mengen von Stärke in den Lupinen habe nachweisen können. An der sich fernerhin anschliessenden Debatte betheiligte sich neben den genannten Vortragenden Herr Dr. Schneidemühl. Herr Prof. Kirchner legt sodann Kefirpilze Bacillus caucasicus und Kuhmilch, welche durch dieselben zur Gährung gebracht ist, vor und weist auf die Bedeutung des Kumiss für Lungenkranke hin.

Herr Privatdocent Dr. Erdmann hält sodann einen Vortrag aus dem Gebiete der Theerfarbenindustrie unter Vorlegung zahlreicher Präparate und unter Vorführung einiger Experimente.

Herr Prof. Luedecke theilt mit, dass das von Staute in Stassfurt beschriebene neue Mineral „der Pinnoit“, tetragonl und zwar pyramidal-hemiëdrisch krystallisirt.

Herr Cand. Borkert legt einen Rhinoceroszahn von Diemitz und silurische Geschiebe mit Beyrichien vor. Zum Schluss spricht Herr Apotheker Soltsien über ein Verfahren der Darstellung reiner Oxalsäure.

Sitzung am 26. November.

Anwesend sind 27 Mitglieder.

Als neues Mitglied wird Herr Kreis-Thierarzt Dr. Schneidemühl vorgeschlagen durch die Herren Privatdocent Dr. Baumert, Prof. v. Fritsch und Prof. Luedecke.

Der Schriftführer Prof. Dr. Luedecke berichtet Eingangs des wissenschaftlichen Theils der Verhandlungen über eine neue Methode der Condensation des Rauchs durch Influenzmaschinen nach dem Vorgange des Prof. Lodge in England.

Herr Privatdocent Dr. Erdmann bespricht die Umwandlung der Stärke durch Diastase nach einer Arbeit von Brown und Morries.

Herr Professor Kirchner schildert ein neues Verfahren die Mäuseplage zu beheben.

Herr Dr. Schneidemühl berichtet nach einer Arbeit von einem Schüler Pasteurs, die von diesem aufgefundene interessante Thatsache, dass durch directe Sonnenbestrahlung die Milzbrandbacillen gefallener Viehleichen vollständig zerstört werden.

Der Vorsitzende Prof. v. Fritsch berichtet über die auf dem internationalen Geologen-Congress in Berlin vom ihm ausgestellten z. Th. neuen Blattaarten der Steinkohlenformation von Wettin.

Herr Privatdocent Dr. Erdmann berichtet über eine merkwürdige Fällung von schwefelsaurem Blei in warmer saurer Lösung durch Schwefelwasserstoff.

Sitzung am 3. December.

Es waren 14 Vereinsmitglieder anwesend.

Als neues Mitglied wird Herr Dr. Schneidemühl proklamirt. Die letzte Sitzung vor Weihnachten findet am 17. December 1885 und die erste im neuen Jahre am 14. Januar statt; in letzterer erfolgt Neuwahl des Vorstandes.

Herr Dr. Riehm empfiehlt den Grundriss der Zoologie für Gymnasien von Krieger und macht dann darauf aufmerksam, dass bei den Tagschmetterlingen auf der Unterseite die Spitzen der Oberflügel ebenso gefärbt sind wie die Unterflügel, zeigt diese Erscheinung an unterseits besonders auffallend gefärbten

Arten wie: Perlmutterfalter, Distelfalter, Admiral, und erklärt sie aus dem Schutzzweck dieser Färbungen in der Ruhestellung der Tagfalter.

Der Schriftführer Herr Prof. Luedecke bespricht sodann die Elemente der Mineralogie von Naumann Zirkel XII. Auflage. Herr Privatdocent Dr. Erdmann berichtet über den Gehalt der Luft an Feuchtigkeit salpetriger Säure und Kohlensäure nach den Untersuchungen von Jeserich. Herr Dr. von Schlechtendal legt eine Reihe von Cecidien vor, welche Herr Lehrer Kiefer im letzten Sommer in der Nähe von Bitsch aufgefunden hat (vergl. Original-Artikel in diesem Heft Seite 579). Herr Goldfuss bespricht und legt vor Krähenschädel mit verkümmertem Schnabel, einen auf die Raben-insel verschleppten Trochus cinerarius und eine Pleurotoma vom salzigen See.

Sitzung am 10. December.

Es sind 18 Vereinsmitglieder anwesend.

Herr Stud. W. Woltersdorff wird durch die Hrn. Proff. von Fritsch und Luedecke und Hrn. Goldfuss als neues Mitglied angemeldet.

Herr Geheime Bergrath Dunker trug Folgendes vor:

„Das Gesetz der Zunahme der Erdwärme mit der Tiefe hat man nicht nur durch Beobachtungen in der Erde, sondern auch auf experimentellem Wege festzustellen gesucht. G. Bischof benutzte dazu eine aus geschmolzenem Basalt gegossene Kugel, in welcher beim Gusse zum Einsenken von Thermometern radiale Löcher von verschiedener Tiefe ausgespart waren. Er fand beim Beobachten 48 Stunden nach dem Gusse, dass die Wärme etwas weniger zunahm als die Tiefe. Dies ist dem ähnlich, was Fourier auf theoretischem Wege für die Erde fand. F. Pfaff füllte eine an ihrem unteren Ende durch eine kupferne Kapsel wasserdicht geschlossene cylindrische Röhre von Eisenblech mit feinem Sande und erwärmte diesen von unten dadurch, dass die kupferne Kapsel bei einer Versuchsreihe in Wasser und bei der andern in Oel tauchte. Jede dieser Flüssigkeiten befand sich in einem grossen Porzellangefässe und wurde in demselben durch eine Gaslampe so lange erhitzt, bis die Temperaturen im Sande constant geworden waren, was beim Wasser in 26 und beim Oele in 36 Stunden eintrat. Um die Seitenausstrahlung der Wärme zu beseitigen, war die eiserne Röhre mit einer Pappröhre umgeben und der ringsum $4^1/_2$ Zoll breite Spielraum zwischen beiden sorgfältig mit trocknen Sägespähnen ausgestopft. Beide Versuchsreihen ergaben, dass die Wärme im Sande bedeutend stärker als die Tiefe zunahm. Dasselbe Resultat erhält man nach der Theorie, wie nach den Versuchen von Depretz, wenn

eine nicht gegen die Seitenausstrahlung geschützte Stange von gleichem Querschnitte an einem Ende erwärmt wird.

Da die von G. Bischof und F. Pfaff erhaltenen Resultate einander entgegengesezt sind, so ist es wünschenswerth, dass hierüber weitere Versuche angestellt werden. Dazu muss aber eine Kugel benutzt werden, weil bei ihr jeder aus dem Mittelpunkte kommende Wärmestrahl von gleichen Wärmestrahlen umgeben ist und dadurch die störende Seitenausstrahlung der Wärme vollständig beseitigt wird.

Bischof ging vom geschmolzenen Basalte aus, weil er zugleich ein Anhalten über die Abkühlungszeit der Erde erhalten wollte. Das ist aber nicht erforderlich, wenn man nur das Gesetz der Wärmevertheilung in einer sich abkühlenden Kugel fördern will. Hierzu ist folgendes Verfahren geeignet.

Aus einem hinreichend festen und dichten, in grossen Stücken zu habenden und nicht schwer zu bearbeitenden Materiale z. B. Sandstein wird eine möglichst grosse Kugel hergestellt, in welche radiale Löcher von verschiedener Tiefe für die einzusenkenden Thermometer zu bohren sind. Eine solche Kugel braucht nur angemessen über die Temperatur des kochenden Quecksilbers von 360° C. erwärmt zu werden. Nachdem dies geschehen ist, stellt man sie in einem gegen Luftzug geschützten Raume von gleichmässiger Temperatur auf drei Spitzen, deren Verbindungslinien ein horizontales gleichseitiges Dreieck bilden. Sie ist dann der Erde so ähnlich wie möglich. Sobald die Wärme so weit heruntergegangen ist, dass Quecksilberthermometer benutzt werden können, sind diese in die Löcher zu senken und der darin neben ihnen übrig bleibende Raum ist mit feinem Sande anzufüllen. Hat auch dieser die Wärme des Sandsteins angenommen, so können die Temperaturen in den verschiedenen Tiefen und ihre Ueberschüsse gegen die Wärme der Umgebung beobachtet werden. Nach weiter fortgeschrittener Abkühlung kann man wieder eine Temperaturreihe bestimmen und wenn die Kugel noch warm genug ist, weiter so fortfahren. Ein solches Verfahren ist leichter auszuführen, als das, welches Bischof anwenden musste und gewährt ausserdem den Vortheil, dass es, wenn die Kugel aufbewahrt wird, zu jeder Zeit wiederholt werden kann."

Der Vorsitzender Herr Prof. v. Fritsch legt 2 Mammuthzähne vor. Durch freundliche Vermittelung des durch die vortreffliche Ausführung geologischer Reliefkarten wohlbekannten Herrn L. Ackermann hat Herr Grubenbesitzer Ed. Koch dem Herrn Vorsitzenden Prof. v. Fritsch gestattet, einen sehr schönen Mammuthzahn im Vereine vorzulegen. Derselbe ist bei Theissen N. unfern Zeitz im Diluvium unmittelbar über der Braunkohle gefunden. Von der letzteren dürfte die braune Farbe des Zahnes

ableitbar sein, die sich bei den diluvialen Knochen von Taucha bei Weissenfels auch vorfindet.

Der Zahn ist der hinterste (3.) linke Unterkiefermolar (den man oft den 6. Backzahn nennt) von Elephas primigenius, Blumenbach, und zwar von dessen „arktischer“ Abart mit dünnen Schmelzplatten, welche meist nur wenig über 1 mm stark sind. Die Kräuselung dieser Schmelzlagen ist in mässigem Grade entwickelt. Die Gesammtlänge des Zahnes ist 27 cm, die grösste Höhe 14. Abgekaut ist erst eine schwach concave, „mandelförmige“ Fläche von 15,5 cm Länge und 76 cm grösster Breite auf den 14 schmelzumsäumten Platten je von 5—6 mm mittlerer Dicke, abgesehen vom „Vorpolster“ (bonnelet oder salon antérieur). 9 weitere Platten, z. Th. mit fingerartigen Enden, denen sich noch ein „Stock“ (salon) anreiht, sind im noch nicht abgekauten Theile des Zahnes erkennbar. Die Plattenformel ist also ≻≺ 23 ≻≺. Nur das Vorpolster und die drei folgenden Platten hängen mit der vorderen oder senkrechten Zahnwurzel zusammen.

Wenn das Mammuth, was ja wahrscheinlich, in dem Hervortreten seiner Zähne zu bestimmten Zeiten seines Lebens gleiche Entwickelung wie die indischen Elephanten hatte, so wird das Thier von Theissen bei seinem Tode etwas über 50 Jahre alt gewesen sein, weil angeblich im 50. Lebensjahr der letzte Backzahn hervorkommt.

Von einem viel jüngeren Thiere der gleichen Art lag ein sehr schöner linker Stosszahn vor, der bei Kösen im Abraume der Kerstenschen Steinbrüche gefunden worden ist und vom Herrn Dr. Krause in Trotha in liberalster Weise dem Königl. Mineralogischen Institut geschenkt worden ist. Die Bogenform des Zahnes nach unten hin und die Krümmung nach aussen sind an dem an der Spitze stark abgenutzten, nur wenig abgebrochenen Stücke gut erkennbar. Die vorzüglich gute Erhaltung und Festigkeit des Elfenbeins zeichnen dasselbe sehr aus und machen es zu einem der schönsten Exemplare, die in unsrer Provinz bis jetzt gefunden worden sind.

Herr Privatdocent Dr. Baumert spricht über die Leichenverbrennung nach dem System von F. Siemens.

Sitzung am 17. December.

Es sind 12 Vereinsmitglieder anwesend.

In Vertretung des Vorsitzenden eröffnet Herr Dr. von Schlechtendal die Sitzung. Nachdem Herr stud. W. Woltersdorff als Mitglied proklamirt ist, legt Herr stud. Borkert interessante Petrefacten aus den Geschieben von Diemitz vor, darunter Enomphalus, Lima aspera, Galerites conica u. a.

Herr Dr. Hornemann zeigt ein Universalinstrument mit Glasschneidmesser aus der Fabrik von Wenderoth in Kassel (75 Pfg.), sodann bespricht Herr Dr. Erdmann die zweite

Aufl. des Chemischen Handwörterbuchs von O. Dammer, welche im ersten Hefte vorliegt, und empfiehlt sie Chemikern und Nichtchemikern, nicht nur weil darin die neuesten Forschungen berücksichtigt sind, sondern auch wegen der Vollständigkeit der Synonymenangaben für Chemikalien und Mineralien. (Vollst. in 12 Lieferungen à 1 M.)

An der Debatte betheiligen sich ausser dem Ref. Herr Dr. Teuchert, Herr Oberbergrath Dunker und Herr Dr. Hornemann.

Herr Prof. Dr. Kirchner spricht über Verbesserung der aus den Abfällen bei der Oelfabrikation hergestellten Futterkuchen in deutschen Fabriken. In Frankreich (Marseille) werden schon seit einiger Zeit die Früchte der Erdnuss Arachis hypogaea zur Oelbereitung verwendet, aber die aus den Rückständen bereiteten Oelkuchen riefen häufig Erkrankungen beim Vieh hervor. Der Grund davon liegt einmal in der häufigen Verwendung schlechten Rohmaterials, dann aber auch in einem nicht geringen Gehalt derartiger Kuchen an Kameels- und Ziegenhaar, welcher von den zum Pressen verwendeten Filzdecken herrührt. Dem ersten Uebel wird abgeholfen, indem man sich die Früchte in der Schale schicken lässt, wobei sie den Transport besser aushalten; dem zweiten, indem man die französischen Kuchen durch Mahlen zerkleinert, durch Sieben reinigt und dann aufs neue formt. — Auch Baumwollsamen liefern Oel und Futterkuchen. Die Schädlichkeit der letzteren war durch das Nichtschälen der Samen und dadurch bedingt, dass Eisentheile von den bei der Wollgewinnung verwendeten Maschinen, namentlich lange Nägel, Schrauben u. s. w. in Menge die Kerne verunreinigt hatten und natürlich in die Oelkuchen mit hineingearbeitet worden waren. Dadurch, dass man die Kerne vor dem Pressen schält und jene Eisentheile durch Umrühren mit grossen Magneten entfernt, werden in deutschen Fabriken unschädliche Präparate auch aus diesem Materiale hergestellt.

Ausser dem Herrn Dr. Riehm betheiligte sich Herr Dr. Erdmann an der Debatte.

Zum Schluss spricht Herr Dr. Teuchert über Fälschung des gestossenen Pfeffers, von welchem einige Proben unter anderen Fälschungsmitteln bis 16 Procent Chausseestaub enthielten und Herr Kobelius über Widerstandsfähigkeit der Motten betäubenden Gerüchen gegenüber.

Ref.: Dr. Riehm.

Bericht über den Tauschverkehr des Vereins im Jahre 1885.

a. Geschenke.

Bericht über die 21. und 22. Versammlung des preuss. botan. Vereins im Oktober 1882 zu Osterode und im Oktober 1883 zu Marienburg in Westpreussen.

Blasius, Dr. W., Ueber die neuesten Ergebnisse von Herrn F. J. Grabowsky's ornithologische Forschungen in Süd-ost-Borneo (S.-A.). Naumburg 1884.

— Zur Geschichte der Ueberreste von Alca impennis L. (S.-A.). Naumburg 1884.

— Ueber Vogelbrustbeine (S.-A.) 1884.

— Der japanische Nörz Foetorius Itatsi (Temm) (S.-A). Bamberg 1884.

— Ueber einen vermuthlich neuen Trompetervogel von Bolivia (Prophia cantatrix Boeck i. litt.) (S.-A.) 1884.

Bronn's, Dr. H. G., Klassen und Ordnungen des Thierreichs in Wort und Bild. Gerstäcker Bd. V, II. Abth. Arthropoda Lfg. 11—15; Hoffmann VI, III. Abth. Reptil. Lfg. 43—49. Leipzig und Heidelberg 1884/85. Winter vom Verleger.

Chaussen, A., Lehrbuch der Physik, nebst Anleitung zum Experimentiren. Potsdam 1883. Aug. Stein.

Dana, James, Origin of Coral reefs and Islands (S.-A.) 1885.

Eger, Dr. L., Der Naturalien-Sammler. Wien 1882. G. F. Faesy.

Forster, A., Studien zur Entwicklungsgeschichte des Sonnensystems. Stuttgart 1885. Verl. Metzler'sche Buchh.

Gerold, Dr. H., Studien über die Bäder zu Teplitz in Böhmen. Wien 1886. Gesch. d. Verf.

Götte, Dr. A., Abhandlungen zur Entwickelungsgeschichte der Thiere. Heft 2. Hamburg und Leipzig 1884. Leop. Voss.

Hellwald, Fr. von, Naturgeschichte des Menschen. Lfg. 48—50. Stuttgart 1884. W. Spemann.

Heyer, Dr. Fr., Untersuchungen über das Verhältniss des Geschlechtes bei einhäusigen und zweihäusigen Pflanzen. (S.-A.) Dresden 1883.

Kinkelin, Dr. Fr., Kurzer Abriss der Mineralogie. Wiesbaden 1883. J. F. Bergmann.

A. E. Nordenskiöld, Die wissenschaftlichen Ergebnisse der Vega-Expedition. V. und VI. Lieferung. Verl. Vieweg.

Rabenhorst, Kryptogamen-Flora. I. und II. Lfg. Verlag Kummer in Leipzig.

Rosenberger, Geschichte der Physik. II. Thl. Verl. Vieweg.

— Genesis wissenschaftlicher Entdeckungen. Verl. Vieweg.

Schubring, Jahresbericht des Gewerbe-Vereins in Erfurt. Vom Verfasser.
— Der christliche Kalender. (S.-A.) Vom Verf.

Schulte, Die Beziehungen der Chorda Tympani zur Geschmacksreception. V. Verf.

Thomas, Phänologische Beobachtungen Gotha, v. Verf.

Verdet, Wellentheorie des Lichts. Vieweg.

Vierordt, Schall und Tonstärke. Verlag Lausche, Tübingen.

Wassmuth, Electricität. Verlag Tempsky, Prag.

Zopf, Die Pilzthiere. Breslau, Trewent.

Zacharias, Wassergefässsystem bei Microstoma lineare, über einen Monodus des süssen Wassers, und Studien der Fauna des grossen und kleinen Teiches im Riesengebirge. Vom Verf.

b. Tauschverkehr mit Vereinen.

Amsterdam, Nederlandsch Tijdschrift von de Dierkunde. V. I.
— Verslagen en Mededeelingen der koninglijke Akademie von Wetenschapen, Letterkunde. III. Reihe. I.
— Verslagen en Mededeelingen der koninklijke Akademie van Wetenschapen, Naturkunde. II. Reihe. XIX.
— do. do. do. XX.
— Jaarbook van de kon. Ak. von Wetenschapen. 1883.
— Naam-en Zaakregister derselben Afdeeling, Natuurkunde. II. Reihe. I.—XX.
— Processen-Verbaal derselben. Mai 83 — März 84.
— Tria Carmina latina 1882 v. d. Akademie: Juditha et Adolescentis meditatio Amsterdam 84. V. d. Akademie. der Wissenschaften.

Bamberg, XIII. Bericht der naturforschenden Gesellschaft. 1884.

Basel, Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft. VII. III. Heft.

Berlin, Fortschritte der Physik im Jahre 1878, von der physikalischen Gesellschaft in Berlin. I. II. III.
— Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg. 1883. Vom Verein.
— Garten Zeitung von Wittmack. 1885. Verl. Parey.
— Sitzungsberichte der Berliner Akademie Nr. 42—54 (48 fehlt). 1884 und 1885. 1—37 incl.
— Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereins von Neu-Vorpommern und Rügen. In Greifswald vom Verein.

Bern, Mittheilungen der naturwissenschaftlichen Gesellschaft. 1884. II und III. 1885. I und II.

Böhm.-Leipa, Mittheilungen des nordböhmischen Excursions-Clubs. VII. 4. VIII. 1. 2. 3. 4.

Graf J. Kinski v. Paudler, Excursionsbüchlein für das nördliche Böhmen. Vom nordböhm. Excursions-Club.

Boston, Proceedings of the Soc. of nat. hist. Vol. XXII. p. II. III. IV. Vol. XXIII. p. I.

— Memoirs derselb. Gesellsch. Vol. III. Numb. VIII. IX. X. XI.

— Proceedings of the american academy of arts a. sciences. Vol. XX. 84/85.

Bonn, Verhandlungen des naturhistor. Vereins d. preussischen Rheinlande. XLI, II und XLII, I.

— Autoren und Sachregister derselben Gesellschaften. Band 1—40.

Bologna, Memorie della accademia delle scienze del' Istituto. Serie IV. Tom. V.

Bistriz, XI. Jahresbericht der Gewerbeschule.

Bordeaux, Mémoires de la société des sciences physiques et naturelles. III. Ser. T. I. 1885.

Bremen, Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins. IX. Bd. II. Heft

Breslau, Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. 1884.

Brünn, Verhandlungen des naturforschenden Vereins in Brünn. XXII. 1 und 2.

— Mittheilungen der k. k. mährisch-schlesischen Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues etc. 1884.

Brüssel, Mémoires couronnées etc. de l'académie royale des sciences etc. de Belgique t. XV. 1883. XV. 1884. t. XVI. 1884.

— dasselbe in Octav t. XXVI. 1884.

— Bulletin de l'académie des sciences roy. de Belgique. III. Ser. T. VI. 1883. t. VII. t. VIII. 1884.

— Annuaire derselben Ak. 1884. 1885.

Chemnitz, IX. Bericht der naturwiss. Gesellsch. zu Chemnitz.

Christiania, Publication der norwegischen Commission der Europäischen Gradmessung. Heft II. 1880. 1882. Heft 1. 2. 1885. IV.

— Udgivet af den norske Grad maalingskommission. I. Heft 1882. II. Heft 1883. III. Heft 1885.

Chur, Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft Graubündens. Neue Folge. XXVII. Vereinsjahr 1882/83. XXVIII. 1883/84.

Danzig, Schriften der naturforschenden Gesellschaft. VI. Bd. II. Heft. Neue Folge.

Darmstadt, Notizblatt des Vereins für Erdkunde zu Darmstadt und des mittelrheinischen geologischen Vereins. IV. Folge. V. Heft.

Dublin, The scientific proceedings of the Royal society. Vol. IV. N. S. Part. V. 1884, vol. IV. N. ser. p. VI 1885.

Dublin, The scient. transactions of the Roy. soc. III. Vol. II. Ser. IV. V. und VI. Heft.

Emden, 69. Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft in Emden. 1883—84.

Erlangen, Sitzungsberichte der physikalisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft. 15. und 16. Heft.

Florenz, Atti della società Toscana di scienze naturali processi verbali. Vol. IV. vom 22. März und 28. Juni 1885.

— Publicat. del R. Instituto di studii superiori pratici et di perfezionemente.

Frankfurt, Jahresbericht des physik. Vereins 1883—84.

— Zoologischer Garten. XXV. Jahrg. No. 11. No. 12 fehlt

— „ „ XXVI. Jahrg. 1—12.

Freiburg i. B., Bericht der naturforschenden Gesellschaft. Bd. VIII. Heft II.

St. Gallen, Bericht der naturforschenden Gesellschaft 1882/83.

Genf, Mémoires de la société de physique XXVIII. I. II. XXIX. I.

Göttingen, Nachrichten v. d. kgl. Gesellschaft der Wissenschaften und der Georg-Aug.-Univ. 1884. 1—13.

Graz, Mittheilungen des Ver. d. Aerzte in Steyermark. XXI. 1884.

— Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steyermark.

Greifswald, Jahresbericht der geogr. Gesellschaft. 1883/84.

S'Gravenhage, Tijdschrift voor Entomologie. 1884/85. I.—IV. Lfg.

Hamburg, Repertor. d. analytischen Chemie. V. Jahrg. 17.

— Verhandl. d. naturwissensch. Vereins. 1878—85. V. Bd.

Hannover, 33. Jahresber. d. naturhist. Gesellschaft. 1882/83.

Harlem, Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles. XIX. 4 und 5. XX. 1. 2. 3.

— Archives du Musée Teyler. Ser. II. Vol. II, part. II. und III.

— Catalogue de la Bibliothèque de la fondation Teyler. I. und II. Lfg.

Helsingfors, Finslands geologiska Undersökning Beskrifning till Kartbladet No. 1 bis No. 7.

Hermannstadt, Verhandlungen und Mittheilungen des siebenbürgischen Vereins. XXXV.

Kiel, Schriften des naturhistorischen Vereins für Schleswig-Holstein. Bd. VI. I.

Kjobenhavn, Oversigt over det k. danske Videns — Kabernes Selskabs, Forhandlingar 1884 No. 3, 1885 No. 1 und No. 2.

Königsberg, Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg i. P. XXV. Jhrg. 1884. I. u. II.

Lausanne, Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences naturelles. Ser. 2. Vol. XXI n. 91, 92.

Leipzig, Sitzungsberichte der naturforschenden Gesellschaft. 11. Jahrg. 1884.

— Berichte über die Verhandlungen der Kgl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften, mathem.-phys. Klasse. 1884. I. II. 1885. I. II.

Leiden, Tijdskrift der nederlandsche dierkundige Vereeniging. Deel VI, 2—4. 1882—85; Ser. 2, Deel I, 1; Supplement Deel I, 2, 1883/84.

Leopoldina, Nova Acta Academiae Caes. Leop.-Carol. germanicae natur. curiorosum. Bd. 45, 46. Halle 1884.

St. Louis, The Transactions of the Academy of Science. Vol. IV, 3. 1884.

London, Proceedings of the Scientific Meetings of the Zoological Society of London. 1885. II.

— List of the Geological Society. Nov. 1885.

— The quaterly Journal of the Geological Society. Vol. XL. 1—4. Vol. XLI. 1—4.

— Proceedings of the Royal Society. Vol. XXXVII n. 232—234; XXXVIII n. 235—238; XXXIX. n. 239.

Lüneburg, Jahresbericht des naturwissenschaftlichen Vereins für das Fürstenthum Lüneburg. IX. 1883/84.

Lüttich, Annales de la Société geologique de Belgique. Tom. X. XI. 1882—84.

— Mémoires de la Société Royale des Sciences de Liège. 2. Ser. Tom. XII. 1885.

Lund, Universitets-Biblioteks Accessions-Katalog. 1883/4. Acta Universitatis Lundensis Tom. XIX. XX. 1882/4.

Luxemburg, Recueil des mémoires et des travaux publ. par la Sociéte Botanique du Grand-Duché de Luxembourg. No. IX—X. 1883/4.

Luzern, Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Luzern 67. Jahresversammlung. Jahresbericht 1883/4.

Lyon, Mémoires de l'Académie de Lyon. Classe des Lettres. Tom. XXI. XXII. Cl. des Sciences Vol. XXVII.

Mailand, Memoire del Reale Istituto Lombardo di scienze e lettere. Class. di scienze matemat. e naturali. Vol. XV. (VI della Ser. III.) fasc. 2. 3. 1884.

Mailand, Reale Istituto Lombardo di scienze e lettere. Rendiconti. Ser. 2. Vol. XVI. XVII. 1883/4.

Mannheim, Jahresbericht 50 und 51 des Mannheimer Vereins für Naturkunde f. d. Jahr 1883/4.

Mecklenburg, Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. 38. Jahr. Güstrow 1884.

Minnesota, The Geological and Natural History Survey. 1. 7. 10—12. Annual-Report. 1872. 1878. Minneapolis 1881 u. 1879.

Modena, Atti della Società dei Naturalisti di Modena. Rendiconti delle adunance. Ser. 3. Vol. I; Memorie Ser. 3. Vol. II—III. 1883/4.

Montreal, Proceedings and Transactions of the Royal Society of Canada f. the years 1882 and 1883. Vol. I.

Moskau, Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. Année 1884 N. 2. 3.

München, Bericht der Zentral-Kommission f. wissenschaftliche Landeskunde von Deutschland. 1884/5.

— Sitzungsberichte der mathem.-physik. Classe d. k. b. Akademie der Wissenschaften. 1885. Heft I—IV.

— Annalen der Münchener Sternwarte. Supplementband X und XIV.

Münster, Jahresbericht 12 und 13 des Westfälischen Provincial-Vereins für Wissenschaft und Kunst. 1883/4.

Neapel, Rivista italiana di Scienze naturali publ. p. c. del circolo degli aspiranti naturalisti. 1885. I. 1.

Neuchatel, Bulletin de la Société des Sciences naturelles. Tom. XIV. 1884.

New-Haven, Transactions of the Connecticut Academy of arts and science. Vol. VI. 1. 1884.

New-York, Annals of the New-York Academy of sciences late Lyceum of natural. history. 1884. Vol. III. 3—6.

Offenbach, 24. und 25. Bericht über die Thätigkeit des Offenbacher Vereins für Naturkunde. 1882—84.

Osnabrück, 6. Jahresbericht des Naturwissenschaftlichen Vereins für d. Jahre 1883 u. 84.

Paris, Bulletin de la Société mineralogique de France. Tom. VII n. 7—9. VIII. 1. 4—8.

— Bulletin de la Société zoolologique de France. 1884. 1—6. 1885. 1.

— Octave Pirmez. Jours de solitude. Paris 1883.

Petersburg, Mittheilungen des Geolog. Komité in Russland. 1882; 1883 No. 1—7; 1884 No. 6—10; 1885 No. 1—4.

— Mémoires du Comité geologique Vol. I. No. 3. II. No. 1. 1884/5.

Philadelphia, Proceedings of the Academy of Natural Science 1884 Part. II. III.; 1885. Part. I—II.

Pisa, Atti della Società Toscana di Scienze naturali. Memorie Vol. IV. 3. 1885.

Regensburg, Correspondenzblatt des naturwissenschaftlichen Vereins 37. u. 38. Jahrgang 1883/4.

Riga, Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins XXVII.

Rom, Osservazioni meteorologiche fatte al. R. osservatorio del campidoglio dal Luglio al Dicembre 1884. Roma 1885.
— Atti della R. Accademia dei Lincei 1883—84. Ser. 3. Transunti. Vol. VIII. 16. Ser. 4. Rendiconti Vol. I. fasc. 1—16; 18—23; 25—27.

Salem, Annual Reports of the Trustees of Peabody academy of science 1874 to. 84.

Schneeberg, Mittheilungen des wissenschaftlichen Vereins zu Schneeberg. II. Heft.

Sondershausen, Irmischia 1884 12. 1885 1. 2. 7. 8. 9.

Stockholm, Oefversigt af kongl. Vetenskaps Akademiens förhandlinger 1881—82, 1882—83, 1884.
— Lefnadsteckningar öfver kgl. svenska Vetenskaps-Akademiens. Bd. 2. Heft 2.
— Bihang till kgl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar VII. Heft 1 u. 2. Bd. 8 Heft 1 u. 2.
— Svenka kgl. Vetenskaps-Akademiens Handlingar 18. 19. B. I. u. II. Hälfte; 2 A Serie Bd. 6 u. 7.
— Sveriges Geologiska Undersökning Afhandlingar N. 63. 64. 66. 69. 70. 72. 73.
— Dasselbe: Octav.
— Beskrifning till Kartbladet 4. 8. 10. 61. 67. 68. 71. 74. 75. 76. 77. 87. 91. 93. 95. 96.
— Entomologisk Tidskrift af J. Spångberg. Årg. 5. Heft 3 u. 4.

Stuttgart, Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde XLI.

Triest, Atti del Museo civico di Storia naturale di Trieste. Vol. VII.

Tromsoë, Museum Aarshefter VII u. VIII.
— Museum Aarsberetning 1883 u. 84.

Washington, Annual Report of the Smithsonian Institution 1881. 1882. 1883.
— Report of the Commissioner of agriculture 1883 u. 84.
— Smithsonian Contributions to Knoledge Voll. XXIV u. XXV.
— Geol. Survey of the territories by Hayden. 1878 I. u. II. mit Atlas.

Washington, United States Geological Survey by Powell annual Report III. IV.
— Bulletin of the U. S. geological Survey N. I. Monographs of the U. S. geological Survey II. Vol. Vol. III. mit Atlanten: Comstock Lode by Becker und Dutton, Grand Canon District. V. Vol.

Wien, Jahrbuch der geolog. Reichsanstalt Jahrg. 1885. Bd. XXXV. 2. u. 3. Heft.
— Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft XXXIV. Bd. XXXV. Bd. 1.
— Dazu Personen-, Orts- und Sachregister 1871—1880.
— Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien 1884. XXVII. Bd.
— Schriften des Vereins z. Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse 1883—84.

Wiesbaden, Jahrbücher d. nassauischen Vereins für Naturkunde. Jahrg. 37.

Würzburg, Sitzungsberichte der physikalisch-med. Gesellschaft. 1884.

Zürich, Neue Denkschriften d. allgem. schweizerischen Gesellschaft f. d. gesammt. Naturwissenschaft. Bd. XXIX. Abth. I. u. II.
— Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft. XXVI. I. bis IV. Heft. XXVII. I. bis IV. Heft. XXVIII. I. bis IV. Heft. XXIX. I. bis IV. Heft.

Von folgenden Vereinen u. Gesellschaften, mit welchen unser Verein sonst getauscht hat, ist vom 10. Oct. 84 bis 1. Feb. 86 nichts eingegangen.

Braunschweig, naturwissenschaftlicher Verein.
Cassel, naturwissenschaftlicher Verein.
Colmar, naturwissenschaftlicher Verein.
Dorpat, naturforschende Gesellschaft.
Dublin, geological society.
Gera, naturwissenschaftlicher Verein.
Glasgow, geological society seit 77 nichts.
Görlitz, naturforschende Gesellschaft.
Heidelberg, naturw.-medicinische Gesellschaft.
Leipzig, Jablonovskysche Gesellschaft der Wissenschaften.
London, seit dem Erscheinen des IV. Bandes des Mineralogical Magazin nichts.
Luxemburg, Soc. des sciences naturelles.
Madison, Wisconsin academy of sciences.
Marburg, Gesellschaft zur Beförderung naturhistor. Kenntnisse.

Petersburg, Mineralogische Gesellschaft seit dem Erscheinen des XVI. Bandes nichts.
Roma, Comitato geologico.
Washington, Patet office.

Halle (Saale). v. Schlechtendal und Luedecke.

Literatur.

Helmholtz, Hermann von, Vorträge nnd Reden Bd. II. Braunschweig bei Vieweg. 380 S. Oct.

Dem vor kurzem angezeigten ersten Bande[1]) ist der zweite sehr bald nachgefolgt; auch die hierin enthaltenen Vorträge und Reden sind sämmtlich bereits anderwärts veröffentlicht, theils in den populären Vorträgen (Heft III), theils in Zeitschriften, theils als besondere Hefte — jedoch dürfte die Mehrzahl derselben doch noch nicht so allgemein bekannt sein wie die des ersten Bandes, — ein Vortrag (Nr. 9) ist bisher überhaupt noch nicht in deutscher, sondern nur in englischer Sprache veröffentlicht worden. Aus diesem Grunde wird der zweite Band vielleicht noch mehr Leser finden als der erste. Die Themata der einzelnen Vorträge sind folgende:

1) Ueber den Ursprung und die Bedeutung der geometrischen Axiome. 2) Zum Gedächtniss an Gustav Magnus. 3) Ueber die Entstehung des Planetensystems. 4) Optisches über Malerei: a) die Formen, b) Helligkeitsstufen, c) die Farbe, d) die Farbenharmonie. 5) Wirbelstürme und Gewitter. 6) Das Denken in der Medicin. 7) Ueber die akademische Freiheit der deutschen Universitäten. 8) Die Thatsachen der Wahrnehmung. 9) Die neuere Entwicklung von Faradays Ideen über Elektricität. 10) Ueber die elektrischen Maasseinheiten nach den Berathungen des Pariser Congresses 1881. 11) Kritisches. — Unter diesem letzten Titel sind zwei Abhandlungen zusammengefasst, die eigentlich keine Vorträge oder Reden sind, sondern ursprünglich als Vorreden, welche der Verfasser zu den unter seiner Leitung herausgegebenen Uebersetzungen zweier englischen Werke (von Thomson und Tait und von Tyndall); die erste hat den besondern Titel: „Induction u. Deduction", die zweite: „Uebers Streben nach Popularisirung der Wissenschaft". Beide sind wesentlich polemisch und richten sich gegen den inzwischen verstorbenen Prof. Zöllner; hier sei namentlich auf die letztere hingewiesen. Dieselbe enthält eine Darlegung der Zwecke, welche die populären naturwissenschaftlichen Schriften und Vorträge zu erfüllen haben und eine Vertheidigung Tyndalls, welcher Zöllner

---

1) Siehe das Juli-Augustheft (1885) dieses Jahrganges, S. 383. Daselbst ist Zeile 9 von unten zu lesen: „Robert Mayers Abhandlung (von 1842)" statt Dührings Abhandlung.

eben wegen seiner popularisirenden Thätigkeit angegriffen hatte. Er sagt darin u. a. es sei leicht erklärlich, dass sich selten Männer finden, die zur wissenschaftlichen Forschung und zur Popularisirung der gefundenen Resultate gleich geschickt sind; Tyndall gehöre zu denselben. — Aber v. Helmholtz hat durch die beiden vorliegenden Bände den Beweis geliefert, dass auch er selbst nicht nur auf dem Gebiete des abstractesten Denkens, wie es die höhere Mathematik verlangt, zu Hause ist, sondern dass er auch versteht, höchst concrete und anschauliche Darstellungen zu geben. Damit seien denn die „Vorträge u. Reden" allen Freunden der Naturwissenschaft, namentlich auch allen Schulbibliotheken aufs wärmste empfohlen.

Erfurt. G. Schubring.

Wittwer, Dr. W. C., Grundzüge der Molecular-Physik und der mathematischen Chemie. Stuttgart bei Konrad Wittwer 1885. 198 S. Octav mit 3 Tafeln.

Die Ansichten über den „Aether" gehen bekanntlich noch sehr auseinander; während man in der theoretischen Optik nicht ohne denselben auskommen kann, wird er in andern Zweigen der Physik sowie in der Chemie ganz vernachlässigt — gewisse Naturforscher „glauben überhaupt nicht an den Aether". Der Verfasser der vorliegenden Schrift, der schon seit Jahren bemüht ist, die Erscheinungen, mit denen sich Physik und Chemie beschäftigen, auf die denkbar einfachsten Principien zurückzuführen, nimmt an, dass der Aether wirklich vorhanden ist und alle Körper durchdringt, nicht wie die Luft das Spinngewebe, sondern so, dass er ein wesentlicher Bestandtheil aller Körper ist. Er nimmt also an, dass alle Körper aus kugelförmigen Massentheilchen und ebensolchen Aethertheilchen bestehen; dass, was wir jetzt ein Atom nennen, sei also in Wahrheit ein zusammengesetzter Körper, bestehend aus Masse und aus Aether. Ueber die Wirkungsweise dieser „Elementarkugeln" werden folgende Gesetze angenommen: 1) Gleichartiges stösst sich ab. 2) Ungleichartiges zieht sich an. 3) Beide Kräfte nehmen ab wie das Quadrat der Entfernung wächst. Es wird also einfach angenommen, dass diese Kräfte wirken, der Verfasser sagt wie Newton: „Es ist so, als ob . . . . ." Ausser diesen beiden Kräften giebt es nach Wittwer keine weiter; Adhäsion, Cohäsion, chemische Verwandtschaft, die allgemeine Gravitation u. s. w. sind keine primären Kräfte, sondern sie entstehen aus dem Zusammenwirken jener beiden. Weiter sagt Wittwer: 1) Der Aether ist in der Nähe der Atome weniger dicht als fern davon. 2) Das Licht geht im dichtern Aether schneller als in dünnern. 3) Da in allen durchsichtigen Körpern das Licht langsamer geht als im allgemeinen Raume, so muss zwischen den Atomen der Körper ein weniger dichter Aether sein als in diesem. Die Redtenbacher-

schen Dynamiden entsprechen also der Natur nicht. Zur Bekräftigung dieser Sätze werden die Versuche mit gepresstem Glase und mit positiven und negativen Krystallen (hexagonalen Systems) angeführt. Das 2. Kapitel des ersten Abschnitts beschäftigt sich mit dem Aetherdruck, der mit dem Luftdruck in Parallele gestellt wird. Verfasser vermuthet, dass seine Theorie vom Aetherdrucke vielen Widerstand finden würde, doch sieht er demselben, in Erinnerung an den Widerstand den die Lehre vom Luftdrucke erfahren, mit aller Ruhe entgegen und hofft auf endlichen Sieg seiner Theorie. Abschnitt II ist betitelt: „Grundzüge der Chemie". Im allgemeinen Theile desselben leitet der Verfasser zuerst das allgemeine Gesetz der Gravitation aus seiner Hypothese ab, ebenso auch das Gesetz der electrischen Anziehung u. Abstossung. Die verschiedenen chemischen Elemente entstehen durch verschiedene Verbindungen von Massensubstanz mit Aether — dadurch erklärt sich auch leicht der Unterschied von electropositiven und electronegativen Stoffen. Im speciellen Theile werden eine Reihe wichtiger Elemente, als Wasserstoff, Sauerstoff, Kalium, Natrium, Lithium, Chlor und Schwefel, sowie die Verbindungen derselben untereinander abgehandelt. Dabei ergeben sich umfangreiche Rechnungen und Tabellen, auf die wir hier nicht eingehen können. Abschnitt III handelt von der Wärme; zuerst wird die Entstehung der Wärme durch den Stoss der elastischen Atome erklärt, der Unterschied von Wärmestrahlung und Wärmeleitung erörtert, ebenso die Entstehung der dunkeln Wärmestrahlen und das Glühen der Körper. Ferner zieht der Verfasser die Ausdehnung der Körper durch die Wärme in den Kreis seiner Erörterungen und im Zusammenhang damit die Aenderungen des Aggregatzustandes; die letztern erklären sich nach W. dadurch, dass eine Wurzel einer gewissen, den Körper repräsentirenden Gleichung imaginär wird. Das Mariotte-Gay-Lussac'sche Gesetz, die specifische Wärme und endlich die Umsetzung der Wärme in Arbeit bilden den Schluss des eigenthümlichen Werkes, welches wir der Aufmerksamkeit aller derjenigen empfehlen, welche sich für Mathematik und Chemie gleichmässig interessiren.

Erfurt. G. Schubring.

C. F. Rammelsberg, Handbuch der Mineralchemie, Ergänzungsheft zur II. Auflage. Leipzig, Engelmann.

Eine grosse Menge Arbeiten der Mineralogen und mineralogischen Chemiker haben in den letzten zehn Jahren vieles Neue und manche Correcturen von früher Bekanntem gebracht; daneben hat eine sicherere Bestimmung mancher Atomgewichte (des Aluminiums, Antimons, Berylliums, Ceriums, Platins etc.) stattgefunden: Alles dies hat den bekannten Mineralchemiker in Berlin, Rammelsberg, veranlasst, ältere Analysen einiger Minerale

neu zu berechnen, unbekannte Minerale neu zu untersuchen, und gleichzeitig einen Nachtrag der neu bekannt gewordenen Minerale zu geben. Allen, welchen ein Nachschlagebuch auf diesem Gebiete nothwendig ist, wird das vorliegende Heft ein willkommener Rathgeber sein. Die Ausstattung ist eine ausgezeichnete.

Halle, Saale. Luedecke.

C. F. Rammelsberg, die chemische Natur der Mineralien. Berlin SW bei Carl Habel.

Das vorliegende Heftchen bringt von dem auf diesem Gebiete durch seine Specialarbeiten rühmlichst bekannten Rammelsberg eine Zusammenstellung der Mineralien nach chemischen Gesichtspunkten und in einem System, welches sich im Grossen und Ganzen dem in seinem bekannten Handbuch der Mineralchemie gegebenen anschliesst und nur in wenigen Punkten von demselben abweicht. Er hat darin alle diejenigen Mineralien aufgenommen, deren chemische Zusammensetzung durch wiederholte Untersuchung mehrfacher Abänderungen hinreichend bekannt ist; Ausnahmen sind nur dann gemacht, wenn chemisch interessante Verbindungen vorlagen. Neben den empirischen Formeln sind auch die rationellen und Constitutionsformeln angegeben worden. Die Bemerkungen, welche zwischen den einzelnen Gruppen eingestreut sind, bringen vielfach Gesichtspunkte, welche auf die Weiterentwickelung der Erkennung der Constitution der Mineralien befruchtend wirken werden. Einer Empfehlung bedarf ein Werk aus der Feder des auf diesem Gebiete berufensten Forschers nicht; die Ausstattung ist gut.

Halle, Saale. Luedecke.

Die qualitative und quantitative Analyse von Pflanzen und Pflanzentheilen, bearbeitet von Dr. Georg Dragendorff, ord. Professor der Pharmacie an der Universität Dorpat. Göttingen 1882 (Vandenhoeck und Ruprecht).

Wenn wir ein bereits seit vier Jahren erschienenes Werk erst jetzt zum Gegenstande einer kurzen Besprechung machen, so hat das natürlich seinen besonderen Grund, nämlich den, dass das in Rede stehende Buch, verfasst von einer Autorität auf dem Gebiete der Pharmacie, selbst einem Theile der nächststehenden Fachgenossen in unerklärlicher Weise fremd geblieben ist. Woher sonst das Bedauern über eine angeblich vorhandene, thatsächlich aber längst ausgefüllte Lücke in der analytisch-chemischen Litteratur?

Wer vor der Aufgabe steht, eine Pflanzenanalyse in mehr oder minder detailirter Weise auszuführen, der pflegt sehr häufig sich Rath und Hilfe suchend an die Lehrbücher der Agricultur-Chemie zu wenden. Allein die hier sich findenden Methoden der Pflanzenanalyse sollen ja den Zwecken der Agricultur-Chemie

dienen und können desshalb die Apotheker und verwandte Berufsgenossen unmöglich in allen Stücken befriedigen. Der Agricultur-Chemiker kann sich in der Mehrzahl der Fälle darauf beschränken, die Pflanze in gewisse Stoffgruppen (stickstoffhaltige und stickstofffreie Stoffe, Fett, Asche etc.) zu zerlegen und deren Mengenverhältnisse festzustellen. Anders der Pharmaceut, Pharmakolog, Phytophysiolog etc. Ihm kommt es weniger darauf an nach einem summarischen Verfahren (z. B. Futtermittel-Analyse) die Bestandtheile der Pflanze mit Hilfe der analytischen Methode zu gruppiren, er will sie vielmehr isoliren, und zu diesem Zwecke ist das in Rede stehende Werk ein ganz vorzüglicher Berather und Helfer.

Nach einer allgemeinen Einleitung über die Pflanzenanalyse und die ihr zu Grunde liegenden Principien entwickelt der Verfasser den Gang der Analyse auf die wichtigeren Pflanzenbestandtheile, wobei auch alle vorbereitenden Operationen, wie Trocknen und zerkleinern frischer und dürrer Pflanzen, angemessene Berücksichtigung finden. Das Material wird dann extrahirt 1) mit Petroleumäther, 2) Aether, 3) absolutem Alkohol, 4) Wasser, 5) verdünnter Natronlauge, 6) verdünnter Salzsäure. Die Zerlegung dieser einzelnen Extracte und des schliesslich übrig bleibenden unlöslichen Rückstandes in die grosse Zahl der einzelnen verschiedensten Componenten wird dabei in klarer und bündiger Weise erledigt und zwar nicht nur qualitativ, sondern auch quantitativ, soweit letzteres zur Zeit möglich ist. Die andere Hälfte des (ca. 280 Seiten starken) Buches befasst sich mit „Specialmethoden zur Bestimmung einzelner Pflanzenbestandtheile, Notizen und Ergänzungen zu den früher (1. Hälfte) besprochenen Versuchen“. Den Schluss machen Tabellen über Zusammensetzung der in dem Werke berücksichtigten zahlreichen Pflanzenbestandtheile nach Procent- und Kohlenstoffgehalt geordnet. Die mikroskopischen Methoden sind selbstverständlich nicht vergessen worden. Zur schnellsten Orientirung im Werke selbst dient ein gutes Register. Ausserdem enthält es einen vollständigen Nachweis der einschlägigen Litteratur. Dragendorff's Pflanzenanalyse sei allen, welche sich mit derartigen Arbeiten beschäftigen, hiermit nachträglich auf das wärmste empfohlen.

Halle, Saale. G. Baumert.

Die Technologie der Fette und Oele der Fossilien (Mineralöle) sowie der Harzöle und Schmiermittel. Von Dr. Carl Schaedler. (Leipzig 1885. Baumgärtner's Buchhandlung.) 3. Lieferung.

Die vorliegende 3. Lieferung führt zunächst das Capitel V, welches von der chemischen Constitution der Mineralöle handelt, zu Ende. Die breite Grundlage, auf der dieses Kapitel aufge-

baut ist (s. d. vorige Referat), ermöglicht es dem Verfasser, auch die zahlreichen Derivate der Kohlenwasserstoffe in den Kreis seiner Erörterungen hineinzuziehen, wobei er sich einer löblichen Kürze befleissigt. An geeigneter Stelle findet sich stets eine Uebersicht über die homologen und isomeren Derivate der Fettkörper, sowie der aromatischen Reihe mit Angabe der Formeln, des Aggregatzustandes, des specifischen Gewichtes, der Schmelz- und Siedepunkte. Mit den Cyanverbindungen erhält dann dieses Kapitel, welches als eine kurz gefasste Chemie der Kohlenwasserstoffe zu bezeichnen ist, seinen Abschluss.

Das folgende Kapitel (VI) beschäftigt sich eingehend mit den physikalischen Eigenschaften der Mineralöle, ihrer Consistenz, Viscosität, Farbe, Entflammbarkeit, Entzündbarkeit, Brennbarkeit, ihrem specifischen Gewicht, Geruch, Schmelz-, Siede- und Erstarrungspunkt, Lichtbrechungsvermögen etc. Dabei werden die Apparate erklärt und illustrirt, welche zur Bestimmung der erwähnten physikalischen Eigenschaften der Mineralöle dienen. Auch dieses Capitel bietet wieder ein ziemlich reichhaltiges, wichtiges, tabellarisches Material.

Der Text ist durch gute Illustrationen erläutert, die Darstellung sachgemäss; der Inhalt berücksichtigt die neuesten Arbeiten; so ist z. B. das Engler'sche Verfahren der Bestimmung der Viscosität (Schmierfähigkeit), sowie der hierzu von Engler construirte Apparat bereits aufgenommen.

Schliesslich enthält die vorliegende Lieferung noch den Anfang von Kapitel VII: Gewinnung und Förderung des Erdöles, Bergtheeres, Asphaltes, Erdwachses der Steinkohlen etc. Wir kommen hierauf nach dem Erscheinen der nächsten Lieferung eingehender zu sprechen.

Halle, Saale. G. Baumert.

M. Bauer, Lehrbuch der Mineralogie, mit 588 Holzschnitten. Berlin, Guttentag (D. Collin). S. 562.

Das vorliegende von dem in Fachkreisen rühmlichst bekannten Marburger Mineralogen Bauer verfasste Werk soll dazu dienen „den Leser in das wissenschaftliche Studium der Mineralogie nach ihrem neuesten Standpunkte einzuführen“.

Es zerfällt nach einer Einleitung, welche den Begriff des Minerals und der Mineralogie erörtert und eine Zusammenstellung des hauptsächlichsten Litteraturquellen liefert, in zwei Theile: einen allgemeinen und einen speciellen Theil. Im ersten Haupttheile, werden die allgemeinen Eigenschaften der Mineralien in einem krystallographischen, mineralphysikalischen und einem chemischen Theile abgehandelt. Der zweite Haupttheil oder specielle Theil bringt sodann die Aufzählung der einzelnen Mineralien selbst. Im krystallographischen Theile spricht er zuerst über den Begriff des Krystalls, schildert dann die Begrenzungselemente und

die Mittel der Ausmessung der Winkel, giebt sodann die Gesetze der Anordnung der Begrenzungselemente, erörtert die Krystallsysteme, die gesetzmässige Verwachsung der Krystalle und deren Beschaffenheit und Ausbildungsweise. Dem Verständnisse des Anfängers entsprechend geht der Autor immer von den Weiss'schen Axenschnitten aus und entwickelt aus denselben das Naumannsche und Millersche Zeichen, eine Methode, welche der Referent bei seinen Vorlesungen auch stets als die beste angewandt hat; ebenso ist wohl der übersichtlicheren Ableitung der Zonenformel nach dem Vorgange von V. v. Lang mit Hülfe der Millerschen Indices nur beifällig zuzustimmen. Den Zusammenhang der Krystallsysteme nach ihrem grösseren oder geringeren Grade der Symmetrie folgt der Autor P. Grott's vortrefflichem Vorgange in der Anordnung nach der Anzahl der Symmetrieebenen.

Recht anschaulich ist die Combination zweier Körper erklärt durch die 3 Figuren: z. B. bei $\infty O \infty$ und ∞O. Hier wird die Combination in die Mitte gestellt und rechts und links davon stehen mit parallelen Axen $\infty O \infty$ und ∞O. Rühmend hervorzuheben ist auch die Ableitung der Millerschen Indices aus den Weiss'schen Zeichen. Dieselben werden auch bei der Besprechung der Krystallsysteme neben den sonst üblichen Naumannschen und Millerschen Zeichen weiter gebraucht. Im tetragonalen etc. Systeme gebraucht der Autor in dem Kapitel Naumannsche Bezeichnung die Worte Octaëder, Dioctaëder etc. für die Naumannschen Bezeichnungen Protopyramide, ditetragonale Pyramide, was wohl nicht ganz consequent ist.

In dem Kapitel Mineralphysik sind entsprechend der Bedeutnng, welcher dieser Zweig der Mineralogie erlangt hat, diejenigen Lehren, welche besondern Aufschluss über den Charakter der Mineralien zu geben geeignet sind, mit grösserer Ausführlichkeit behandelt worden, doch sind grössere theoretische Ausführungen z. B. über die Erklärung der Interferenzfiguren etc. vermieden worden. Selbstverständlich sind alle in den jüngsten Jahren gemachten Erfahrungen über Einrichtung und Gebrauch der im Gebiete der Mineralogie gebräuchlichen Polarisationsinstrumente, Mikroskope etc., ihrer hauptsächlichen Einrichtung und Anwendung nach besprochen; den fortgeschritteneren Studirenden wird auch hier, wie sonst überall im Werke, die angeführte Literatur leicht weiter führen. Im chemischen Theile werden besonders das Verhalten der Mineralien vor dem Löthrohr und gegen einige Lösungsmittel behandelt, und die hauptsächlichsten Lehren über Isomorphie, Dimorphie, Polymorphie, sowie über die Entstehung und das Zusammenvorkommen gebracht.

Im speciellen Theile sind die wichtigeren Mineralien durch grossen Druck besonders kenntlich gemacht, ebenso wie im allgemeinen Theile alle diejenigen theoretischen Abhandlungen in

kleiner Schrift gedruckt sind, welche nicht zum unmittelbaren Verständniss des Ganzen absolut nothwendig sind. Der Anfänger kann beim ersten Studium diese klein gedruckten Abschnitte überschlagen.

Wie alle neueren Systeme der Mineralien ist auch von Bauer bei der Classification das chemische System der Betrachtnng zum Grunde gelegt: er theilt die Mineralien ein in: 1) Elemente, 2) Haloid-, 3) Schwefelverbindungen, 4) Oxyde, 5) Borate, 6) Carbonate und Nitrate, 7) Titanate, Zirkoniate, Thorate, 8) Silicate, 9) Tantalate und Niobate, 10) Phosphate, Arseniate, Vanadinate, 11) Wolframiate und Molybdate, 12) Chromate, 13) Sulfate, 14) Minerale organischen Ursprungs. Die Mineralien sind in den Classen der Sauerstoffsalze so angeordnet, dass sie nach dem steigenden O-Gehalt der Säureanhydride folgen; dann werden in jenen Klassen, welche wasserhaltige Mineralien umschliessen, zuerst die wasserfreien, und dann erst die wasserhaltigen gebracht; sonst ist neben dem Isomorphismus und Polymorphismus der sonstigen chemischen Constitution Einfluss auf die Classification eingeräumt worden. Die durchsichtige Klarheit des allgemeinen Theils wird das Buch bald in den Kreisen der Studirenden beliebt machen, während andererseits die weise Beschränkung des speciellen Theils dasselbe vortheilhaft vor andern auszeichnet. Im Grossen und Ganzen sind die Holzschnitte gut ausgeführt und geben vollkommen ausreichend Vorstellung von der Gestalt der Mineralien; auch die sonstige Ausstattung ist lobenswerth.

Halle, Saale. Luedecke.

A. Andreae, Der Diluvialsand von Hangenbieten im Unter-Elsass, seine geologischen und paläontologischen Verhältnisse und Vergleiche seiner Fauna mit der rcenten Fauna des Elsass. Mit zwei photographischen Tafeln, einem Profil und fünf Zinkographieen. Strassburg, R. Schulz & Co. 1884.

In Gebieten, welche — wie Mitteldeutschland und speciell das östlich der Vogesen gelegene — während der Pleistocaenzeit nicht von einem Eismantel überdeckt, jedoch solchen von Gletschern dauernd bedeckten Gegenden benachbart waren, gestalteten sich die Zeugen eines früheren, kälteren Klima's wieder in anderer, besonderer Art. Hier sind es mächtige, fluviatile Terrassen, welche von den gewaltigeren Wassermassen, entstammend sowohl von dem lokal vermehrten Wasserniederschlage, als auch von den enormen Schmelzwässern, die den mit Eis bedeckten Gebieten entströmten, aufgehäuft wurden; sie nehmen zudem ein wesentlich höheres Niveau ein, als diejenigen aus späterer Zeit, da die Condensation schon nicht mehr in so hohem Masse stattfand. Vielfach wird man von der bedeutenderen Grösse und Geschwindigkeit

damaliger Flüsse auch noch dadurch überzeugt, dass die von ihnen aufgehäuften Schuttterrassen auch in weiter Ferne vom oberen Laufe derselben ausser Sand und Kies grosse und kantige Felsblöcke enthalten, welche an die Findlinge erinnern, und zum Transporte grosse und dicke Eisschollen, wie sie bei heutigem Winterklima nicht mehr zustande kommen, voraussetzen.

Ein weiterer sicherer Zeuge einer wesentlich kälteren Epoche ist endlich die Thierwelt, welcher in ihrer Zusammensetzung, sei es nun die Säuger- oder die Molluskenfauna, der Stempel einer solchen aufgedrückt ist.

Im Rheinthal sind es nun besonders zwei alte diluviale Terrassen, welche an fossilen Resten reich sind, und die daher die Aufmerksamkeit der Geologen auf sich lenkten; es sind dies die Terrasse von Delkenheim-Mosbach-Schierstein und die von Mauer bei Neckargemünd. Bei Mosbach ist es die Verringerung der Stromgeschwindigkeit beim Eintreten in die Wiesbadener Bucht, auch die Verengerung des Flussbettes, vor Allem aber der Einfluss des Mains, wodurch diese hohe Terrasse, welche über das heutige Rheinniveau ca. 60 m erhaben ist, sich anhäufte.

Zu diesen zwei Lokalitäten hat sich nun in neuester Zeit durch die Studien Dr. Andreae's eine dritte gesellt, welche hauptsächlich, was die Gliederung der Diluvialgebilde angeht, so vielgestaltig ist, wie keine andere, die aber auch wenigstens bezüglich der Molluskenfauna dem Reichthum von Mosbach nahe kommt. Sofern diese Lokalität also mehr Abschnitte der Diluvialzeit zur Darstellung bringt, ergänzte sie unsere Kenntniss aus damaliger Zeit in nicht geringem Maasse. Besonders auffällig und hochinteressant sind die Veränderungen, Schwankungen qualitativer und quantitativer Art, welche die Molluskenfauna in einander folgenden Zeitabschnitten zeigt. Diese Lokalität ist Hangenbieten unweit Strassburg. Seit den letzten 4 Jahren wurde das Profil daselbst von Dr. A. Andreae stratigraphisch und paläontologisch eingehend untersucht und nun in den Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen beschrieben. Bei Mosbach gliedert sich die mächtige Terrasse in ca. 4 Abschnitte, von welchen die zwei mittleren dem Mittelpleisstocän unserer Gegend angehört, während die unterste Diluvialschicht, der Taunusschotter, da und dort noch im Profil, von obertertiärem Sand unterteuft ist; der typische Löss, der da und dort umgelagert erscheint, schliesst hier, wie in Hangenbieten das Profil ab. Jene zwei mittelpleistocänen Abschnitte sind von unten nach oben 1) Gerölle mit Blöcken — kantig, von ganz erratischem Charakter — fast ausschliesslich aus dem Maingebiete und 2) die feinen gelblichgrauen, glimmerigen und kalkhaltigen, sogenannten Mosbacher Sande, die vorherrschend die Konchylien- und Säuger-Fauna enthalten.

In Hangenbieten schiebt sich nun zwischen den dem Mosbacher Sand äquivalenten Sandhorizont und den typischen Löss, der das Hangende des ganzen Hangenbietener Profils ist, noch von oben nach unten:

1) ein Süsswassermollusken führender Sandlöss,
2) eine aus dem benachbarten Gebirg von der Breusch zugeführte Sandablagerung, also regenerirter Vogesensand, an dessen Basis eine an Land- und Süsswasserschnecken ziemlich reiche, mergelig kalkige, weit sich hinziehende, 10 cm mächtige Sandschicht liegt; darunter folgt
3) nochmals eine Löss ähnliche Schicht, welche
4) von etwas gröberem Vogesensand unterteuft ist.
   Nochmals folgen
5) sandige und lössartige, in manchen Partieen auch plastische Diluvialmergel, die vorherrschend Wasser-Mollusken enthalten.

Nun erst folgt der feine, graue, etwas gelbliche Diluvialsand, der lithologisch ganz den anderen rheinischen Diluvialsanden gleicht, wie solcher auch kürzlich in nächster Nähe von Darmstadt von Dr. Chelius entdeckt und von Stud. Greim ausgebeutet und beschrieben wurde. In süddeutschen Glacial-Terrains sind auch 2—3 Lössterrassen von verschiedenem Niveau beobachtet. Während A. Penck deren Bildung aber derart auffasst, dass die höchste Lössterrasse auch die älteste, die tiefste die jüngste ist, erscheint hier im Rheinthal, wo Löss je die zwei aus der geröllerfüllten Rheinebene sich erhebenden Terrassen, in welche sich Nordost-Südwest das Rheinthal abstuft, bedeckt, das Verhältniss ein anderes. Bei Hangenbieten liegen nämlich diese Lösshorizonte im selben Profil übereinander und der vom oberen ziemlich scharf geschiedene untere Löss mit Süsswasser-Mollusken ist daher der ältere, was auch mit der Zusammensetzung der in ihm enthaltenen Fauna übereinstimmt. Der obere typische Löss ist dagegen hier der jüngere.

Nicht bloss lithologisch, sondern auch bezüglich seiner Geschichte ist der Diluvialsand von Hangenbieten dem von Mosbach homolog, da die feinen grauen, mächtigeren Rheinsande auch hier mit gröberen, wohl von Frühjahrsschmelzen herrührenden Sandstreifen des Nebenflusses, hier des Mains, dort der Breusch wechsellagern. Der präponderirende Buntsandstein hebt die Mainstreifen deutlich heraus. Bei Hangenbieten kommen keine Kies- und Geröllablagerungen vor und so fehlen denn auch hier die Reste von schwereren Wirbelthieren und von Unionen, welch' letztere in Mosbach die Petrefakten führenden Diluvial-Schichten eröffnen.

Das Liegende bei Hangenbieten ist ein mergeliger Diluvialsand, von derselben Beschaffenheit wie er auch den fossilreichen

überlagert. Das liegende Tertiär werden wohl die Mergel und Sandsteinschichten des Cyrenenmergels sein.

Wie schon erwähnt zählt die Molluskenfauna von Hangenbieten bisher 79 Arten, darunter 2 neue Arten, die auch in Mosbach vorkommen, und eine grössere Zahl neuer localer Varietäten; sie setzt sich zusammen aus 48 Land- und 31 Süsswasserbewohnern. Völlig ausgestorben sind 4 Arten, der jetzigen Fauna des Oberrheingebietes sind aber ganz fremdartig 16 Arten ungerechnet der Varietäten. Neu auftretende Elemente, die sich in Mosbach, überhaupt in älteren deutschen Diluvialablagerungen noch nirgends fanden, sind Helix personata, Helix lapicida und Azeca tridens.

Ueber die Veränderungen der Molluskenfauna, welche im betreffenden Gebiete seit der Diluvialzeit sich vollzogen, gibt folgende Zusammenstellung Andreae's Aufschluss.

Setzen wir die ganze Fauna von 79 Arten gleich 100, so haben wir:

1) 5 % ausgestorbene Arten;
2) 15 % aus dem Oberrheingebiet ausgewanderte oder in ihm erloschene Arten;
3) 14 % Arten, welche jetzt daselbst sehr zurücktreten, früher z. Th. häufig waren;
4) 5 % Arten, welche nicht mehr in denselben Varietäten wie im Diluvialsande vorkommen;
5) 20 % Arten, welche sich sehr wenig verändert zu haben scheinen;
6) 28 % nicht veränderte Arten;
7) 13 % seltene Arten, von welchen wegen Mangel an Material noch nicht mit voller Sicherheit entschieden werden konnte, ob sie absolut mit ihren recenten Formen übereinstimmen.

39 % sind also der jetzigen Fauna mehr oder weniger fremdartig und nur 49 % sind bestimmt mit der jetzigen übereinstimmend.

Wenn Andreae den Sandlöss und den regenerirten Vogesensand glacial bezeichnet, so scheint sich dies hauptsächlich auf Reste zu stützen, die nicht in Hangenbieten, sondern in äquivalenten Schichten des Unter-Elsass gefunden wurden — Arctomys marmotta, Elephas primigenius und besonders auch Cervus tarandus, wahrscheinlich auch Ursus spelaeus. Aber auch die Schneckenfauna deutet auf ein kaltes Klima hin, da eine ziemliche Zahl der Mollusken nordische Arten und Formen sind. Mit Breuschsand und Sandlöss ist jedenfalls auch der typische Löss ins Mittelpleistocän zu stellen. Jüngere Diluvialgebilde als der typische Löss — sog. Hochgestade — sind u. a. im Maingebiet von bedeutender Mächtigkeit angehäuft.

Da Mosbach verhältnissmässig mehr ausgestorbene Konchylien führt, Hangenbieten aber jene oben schon genannten, jüngeren Arten (Helix personata, lapicida und Azeca tridens) enthält, so wird wohl der Diluvialsand von Hangenbieten, wenn auch fast kontemporär, doch etwas jünger sein als der Mosbacher Sand. Die Uebereinstimmung beider Konchylienfaunen ist wirklich eine recht bedeutende, kommen doch von den 79 Arten von Hangenbieten in Mosbach 69 vor. Beide Sande sind somit nach Sandberger als unteres Mittelpleistocän zu bezeichnen. Die Säugethierfauna Mosbachs ist ja auch bekanntlich ein seltsames Gemisch nordischer Formen und südlicher Elemente. Zu den ersteren gehören das Renthier, Elen, Alpen-Murmelthier, Mammuth und der Riesenhirsch, während zur zweiten Gruppe das Hippopotamus, vielleicht auch Elephas antiquus, dann wohl auch Rhinoceros Merki, das übrigens auch wie das tichorhinus „wollhaarig" gewesen sein konnte. Die Ansicht, dass diesen fluviatilen Ablagerungen die erste, mächtigste Vereisung vorangegangen sei, ergibt sich schon aus dem die Mosbacher Sande unterteufenden Taunusschotter. Mit Recht wohl bezeichnet daher Andreae beide Sand-Ablagerungen — Hangenbieten und Mosbach — für interglacial.

Die Ablagerungen des regenerirten Vogesensandes und Sandlösses mit ihrer ärmeren und nördlicheren Fauna fallen dann wohl in die Zeit eines erneuten Vordringens der Eisströme im Süd, West und Ost.

Besonders hervorhebenswerth sind auch die Abbildungen, welche ganz unübertrefflich naturwahr, photographisch aufgenommen sind.

Frankfurt a/M. F. Kinkelin.

Monographs of the U.-S. Geological Survey. Vol. VI. Fontaine, W. M., Contributions to the Knowledge of the older mesozoic Flora of Virginia.

Nach einer Schilderung der Lagerungsverhältnisse der mesozoischen Schichten in Virginia geht der Verfasser zur Beschreibung der auf 45 Tafeln, welche wohl direkt nach blossen Handskizzen angefertigt sind, beschriebenen Pflanzenreste über.

Halle, Saale. Luedecke.

Powell, Third annual report of the United States geological Survey 1881—82.

Nach dem Finanz-Report des Direktors und dem Verwaltungsbericht der aufnehmenden Geolgen folgen Original-Abhandlungen der letzteren. Die erste derselben von O. C. Marsh behandelt „Vögel mit Zähnen": es werden hier die Gattungen Hesperornis und Ichthyornis beschrieben und z. Th. abgebildet; schliesslich folgt ein Vergleich mit Archaepterix ma-

crura, welcher ebenfalls (ergänzt) abgebildet wird. Die zweite Abhandlung stammt von Roland und Irving und behandelt die Kupfer führenden Gesteine des obern Sees. Auf der beigegebenen Karte (1 : 2 000 000) stellen die Verfasser die Verbreitung der den Obern See umgebenden Gesteine der Huron-, Cambrischen, Silurischen und Devonischen Formation, sowie der zwischen dem Cambrium und Huronformation stehenden Keweenawan Series (der eigentlichen Kupfer führenden Region) dar. Neben Specialkarten der einzelnen Gegenden finden wir in Buntdruck ausgeführte Tafeln von Dünnschliffen des Olivingabbro's, „Orthoklasgabbro's", des Diabas-Porphyrits und des Quarz-Porphyrs mit Fluidalstructur. In einem dritten Aufsatze belehrt uns J. Rusell über die Ablagerungen eines ehemaligen im Great-Basin vorhanden gewesenen Sees „Lake Lohanton". Arnold Hague bringt sodann in einem vierten Artikel, welcher von einer in Buntdruck in 25 Farben ausgeführten Karte (7200 Fuss auf 1 Zoll) begleitet ist, über die Geologie des Eurekadistrikts. Neben der Arbeit von Hague erscheinen von diesem durch seinen Bergbau technisch wichtigem Gebiete noch Specialarbeiten von Ch. Walcott und Jos. Iddings. Der erstere giebt eine Monographie der organischen Ueberreste des Gebietes, welche besonders reich ist im Gebiete der cambrischen, devonischen und carbonischen Formation. 300 z. Theil neue Formen werden dort beschrieben. Auf der Karte wird die cambrische Formation in 5, die silurische in 3, die devonische in 2 und die Kohlenformation in 4 Unterabtheilungen getheilt und in verschiedenen Farben auseinander gehalten. Mr. Iddings hat die Eruptivgesteine beschrieben: Basalt, Rhyolit, Dacit, Augit- und Hornblende-Andesit, Quarzporphyr, porphyrischer und typischer Granit sind in verschiedenen auseinander gehalten und beschrieben worden. Neben der Karte finden sich noch farbige Profile im Massstab 3600 Fuss auf 1 Zoll. Von Th. C. Chamberlain folgt dann ein bemerkenswerther Aufsatz „Vorläufiger Bericht über die Endmoräne der zweiten Glacial-Epoche" in Nordamerika. Im ersten Kapitel giebt der Verfasser das Allgemeine der Erscheinung und im zweiten schildert er die Moräne der Green-Bay, des Michigan-See, der Grand-Traverse, des Saginaw-, des Mamee-, Scioto-, Grand- River-Gletschers, des Gletschers im Westen von Genesee, der Finger-lake-region, des Mohawk-Thals, des Hudson Rivers, der Kühlen-Gegend, des Chippewa-Thals, des Lake-Superior, des Minesotathals, des Dakota-Thals und endlich des Missouri Coteau. Zahlreiche Illustrationen, welche theils die Richtung der Schrammen, theils die Moränen selbst bildlich darstellen, begleiten den Aufsatz.

Der letzte Aufsatz von White behandelt eine Uebersicht der nicht marinen Mollusken von Nord-Amerika; die-

selbe ist von 32 Tafeln begleitet, welche devonische, carbonische, jurasische, Laramie und eocäne Conchiferen und Gasteropoden darstellen.

Halle, Saale. Luedecke.

H. O. Forbes, Wanderungen eines Naturforschers im Malayischen Archipel 1878—83, verdeutscht von Teuscher, II. Bd. und zahlreichen Abbildungen und Karten. Jena, Costenoble.

Der Autor schildert in anschaulicher Weise seinen Aufenthalt in Buitenzorg, seine Reise von dort nach Amboina, den dortigen Empfang bei dem Residenten, die Flora und Fauna; alsdann begiebt er sich von Amboina nach Timorlaut über Neu-Guinea, beobachtet und sammelt neue Vögel und Schmetterlinge, schildert die Eingebornen, deren Haartracht, Eitelkeit, Gestalt, Schädelbildung, ihre Kleidung, Tanz, Waffen, ihren moralischen Charakter, ihre Kinder und Familienfeste. In den folgenden Kapiteln bringt er einige geographische und zoologische Daten, Bemerkungen über die Naturgeschichte, Flora und Fauna von Timorlaut. In einem Anhange werden sodann die wissenschaftlichen Ergebnisse der Reise zusammengestellt: von Garson werden die Schädel von Timorlaut beschrieben und abgebildet, vom Autor selbst werden sodann die Pflanzen und Vögel beschrieben und zum Theil abgebildet; G. A. Boulenger berichtet über die Reptilien und Batrachier von Timorlaut, unter welchen sich 2 neue (ein Lophognathus und Simotes) befinden; Waterhouse bespricht sodann die vom Autor gesammelten Käfer, Butler die Schmetterlinge, Miers die Crustaceen; endlich stellt der Verfasser selbst ein Wörterverzeichniss der Ké-Inseln und von Larat zusammen. In der fünften Abtheilung des Buches wird die Reise von Amboina nach Buru und dem Wakolo-See beschrieben; im Anhange findet sich ein Verzeichniss der der dortigen Sprache eigenthümlichen Worte. In der sechsten Abtheilung beschreibt der Verfasser seine Reise nach Timor, seine Ankunft, die Vorbereitung zur Reise nach dem Innern; auch hier schildert der Verfasser neben Mittheilungen über Pflanzen und Thiere den Charakter, die Sitten und Gebräuche, die Familienbeziehungen und Feste, die Beziehungen der einzelnen Stämme unter einander im Reiche Bibiçuça, in Kailakuk und Samaro. Der Anhang dieser Abtheilung ist sowohl in naturwissenschaftlicher als sprachlicher Beziehung wieder von grosser Bedeutung; Verfasser giebt ein Wörterverzeichniss der in Timor gesprochenen Dialekte, O. J. Janson beschreibt sodann eine neue Käferart Clinteria Forbesi, n. sp. aus der Familie der Cetonidae von Ost-Timor und vom Autor findet sich alsdann ein Prodromus florae timorensis. Zum Schluss folgt das Sachregister und eine Karte der Sundainseln im Massstabe 1 : 12 500 000. Ueber 30 Abbildungen ver-

anschaulichen naturwissenschaftliche, ethnographische Gegenstände. Allen, welche sich für die Naturgeschichte des malayischen Archipels interessiren, können wir das Buch nicht lebhaft genug empfehlen.

Halle, Saale. Luedecke.

v. Hauer, Annalen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums. Wien, Alf. Hölder. Jahresbericht 85.

Das vorliegende Heft enthält eine Schilderung des k. kgl. Hofmuseums, seines Inventars, Sammlungen und Personals. In der Einleitung wird eine kurze historische Skizze der Anstalt gegeben, dann folgt eine Aufzählung des Personals, eine Schilderung der Musealarbeiten, Bericht über die Vermehrung der Sammlungen, der Bibliotheken und endlich ein Bericht über die wissenschaftlichen Arbeiten der Musealbeamten. Für die folgenden Hefte werden in Aussicht gestellt: Steindachner, neue Fischarten am Orinoko, Kohl, neue und seltene Antilopen des k. k. Hofmuseums, Beck, Flora von Süd-Bosnien, Brezina, Tellurit, Köchlin, Euklas aus den Tauern und Kikl, Miocäne Pteropoden aus Oesterreich. Dem unter der bewährten Leitung von v. Hauer stehenden Unternehmen wünschen wir gleichen Erfolg, wie ihn derselbe Autor in den Publikationen der früher von ihm verwalteten geologischen Reichsanstalt aufzuweisen hat.

Halle, Saale. Luedecke.

Hosaeus u. Weidenhammer, Grundriss der landwirthschaftlichen Mineralogie und Bodenkunde. Leipzig, Quandt & Haendel. 4. Auflage.

Das vorliegende Büchelchen ist ein Leitfaden für die elementare Methode des Unterrichts auf Landwirthschaftsschulen; derselbe soll dem Lehrer den Gang des Unterrichts angeben und zugleich dem Schüler ein Anhalt beim Repetiren sein. Die Verfasser sind von dem unzweifelhaft richtigen Gesichtspunkte ausgegangen, dass dem Unterrichte in der landwirthschaftlichen Bodenkunde, derselbe in der Mineralogie und Petrographie vorausgehen müsse. Die Verfasser theilen daher den Stoff in zwei Hauptkapitel, erstens Elemente der Mineralogie und Gesteinslehre und zweitens Elemente der Bodenkunde. Im ersten Kapitel schildern sie die Krystalle, die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Mineralien, die Eintheilung derselben, die Beschreibung der für Landwirthschaft und Bodenbildung wichtigen Mineralien, endlich die Beschreibung einiger ungleichartiger, gemengter Gesteine und Aufzählung der Gebirgsformationen. Im zweiten Abschnitte bringen sie die Bestandtheile des für die Pflanzen-Production brauchbaren Bodens, die physikalischen Eigenschaften des Bodens und die hieraus abgeleitete Bezeichnung der landwirthschaftlichen Bodenarten, das

Verhältniss des Ober — Bodens zum Untergrund, die Lage, Oberflächengestaltung und Umgebung des Bodens in Beziehung zur Fruchtbarkeit derselben und die Bonitirung des Bodens. Das Büchlein hat sich bereits einen weiten Leserkreis erworben, denn es liegt in 4. Auflage vor, bedarf also für die betreffenden Kreise einer Empfehlung nicht.

Halle, Saale. Luedecke.

Thomas, Dr. Fr. A. W., Beitrag zur Kenntniss alpiner Phytoptocecidien. Wissenschaftliche Beilage zum Programm der Herzogl. Realschule und des Progymnasiums zu Ohrdruf, S.-A. Gotha, 1885. (4°.)

Thomas, Beiträge zur Kenntniss der in den Alpen vorkommenden Phytoptocecidien. Mittheilungen des Botan. Ver. für Gesammtthüringen. Bd. IV. 1885. S. 16—64. (8°.) S.-A.

In diesen zwei, sich gegenseitig ergänzenden Arbeiten über alpine Cecidien, giebt der bekannte Cecidiolog einen reichen Beitrag zur Kenntniss und zur Verbreitung dieser in der Neuzeit viel beachteten Gebilde.

Während jedoch in der ersten, vorangehenden Arbeit der Verfasser auch anderen alpinen Cecidien, als denen durch Phytoptus erzeugten, sich zuwendet, finden wir in der zweiten umfangreichen Arbeit nur die letzteren behandelt. Da der auf die Milbengallen bezugnehmende Theil der ersten Arbeit vollständiger und ausführlicher in der zweiten Arbeit wiedergegeben ist, so soll hier auch nur der durch Insekten und Anguilluliden erzeugten Gallbildungen gedacht werden. Die Angaben über diese Gallbildungen beschränken sich nur auf neue Arten und finden sich eingangs auf den zwei ersten Seiten zusammengestellt.

„Von den europäischen Gletscherweiden, sagt Th., wird eine Nematus-Galle (soweit meine Litteraturkenntniss reicht) nur für Salix herbacea L. aus Gross-Britannien angegeben, nicht aber für Salix retusa L. und S. reticulata L., obgleich an letzterer Art ein in seiner Form der Galle des Nematus gallarum entsprechendes Cecidium in den Alpen gar nicht selten ist. . . . . Seltner scheint die Nematusgalle von Salix retusa zu sein . . . . sie ist der Galle von Nematus vesicator Br. ähnlich gebaut.“

Als ein neues Coleopterocecidium wird eine rundliche Stengelanschwellung an Hutchinsia alpina R. Br. kurz beschrieben, als deren wahrscheinlichen Erzeuger Th. nach der vorgefundenen Larve einen Ceutorrhynchus vermuthet. Es folgen nun zwei neue Dipterocecidien, die eine besteht in einer Deformität an Saxifraga aizoides L. Der Fruchtknoten meist gipfelständiger Blüthen ist unförmlich vergrössert und im Innern von Cecidomyidenlarven bewohnt. Das zweite interessante Ce-

cidium findet sich an den weiblichen Kätzchen von Salix reticulata, deren Fruchtknoten ebenfalls sich hypertrophisch entartet zeigen, jedoch wohnen hier die Gallmückenlarven nicht innerhalb dieser, sondern in den Zwischenräumen zwischen diesen verbildeten Fruchtknoten und der Kätzchenspindel. Neue Entdeckungen anderer Gallen führt Th. nicht an, erwähnt jedoch des alpinen Auftretens des Psyllodencecidiums an Achillea moschata und das an den Blüthenständen von Cerastium-Arten, welches letztere er noch bei 2205 m Meereshöhe auffand. Ferner erweitert Th. die Kenntniss der Fundorte des von ihm früher (1880) bereits beschriebenen Cecidiums von Tylenchus auf Dryas octopetala, welches er noch in einer Meereshöhe von 1980 m in Gesellschaft von Synchytrium Dryadis auffand. Weit umfangreichere Entdeckungen wurden im Gebiete der Phytoptocecidien vom Verf. gemacht, welche, wie angegeben, in beiden vorerwähnten Arbeiten besprochen werden. Ich beschränke mich daher hierin auf ein Referat über die letzte Arbeit. Hauptsächlich ist es die waldlose alpine und die hochalpine Region, welcher der Verf. für diesmal seine besondere Aufmerksamkeit geschenkt hat und welche er weit ärmer an Phytoptocecidien fand als die Berg- und Waldregion, deren Cecidien grossentheils mit denen der Ebene zusammenfallen. Uebergangen sind in der Arbeit ausserdem die auch ausserhalb der Alpen vorkommenden Cecidien, sowie die in den Alpen als allgemein verbreitet bekannten Arten, bis auf wenige Ausnahmen. Ausgeschlossen wurden: die bekannten Phytoptocecidien von Potentilla verna, Salvia pratensis, Alnus incana und viridis, Betula, Fagus, die Sorbus-Pocken, Crataegus-Rollungen, das Ceratoneon von Prunus Padus, Rollungen und Vergrünungen von Rubiaceen und die Rollungen an Rhododendronblättern.

Die Anordnung der Cecidien erfolgt nach der systematischen Reihenfolge der Familien, zu denen die Substrate gehören. Für viele bereits beschriebene Cecidien giebt der Verfasser neue Standorte an oder theilt über sie neue Beobachtungen mit.

Als bekannte Cecidien finden in dieser Arbeit folgende Beachtung: Blattrandrollungen an Atragene alpina L. (1), Viola calcarata L. und biflora L. (6 u. 7), an Acer opulifolium Vill. das Erineum luteolum Fr. (8) und kleine warzen- bis hornförmige Blattgallen (9); an Acer campestre das Erin. purpurascens, Cephaloneon myriadeum und solitarium, wie die Haarschöpfchen in den Nervenwinkeln (11) und die Rindengallen (12). An Geranium sanguineum Rollung der Blattzipfel (13); Knospendeformation von Sarothamnus scoparius (14); Lotus corniculatus L. (15); an Prunus Padus L. Erineum Padi (18); an Geum montanum L. und urbanum L. ein Erineum

(19 u. 20); an Potentilla caulescens L. ein Erineum (21); an Poterium Sanguisorba L. ein Erineum (22), an Pirus Malus L. Blattpocken (25). (Die Angaben über diese Bildungen auf den Apfelbaumblättern waren bisher immerhin noch angezweifelt, da sichere Untersuchungen neueren Datums über dieselben fehlten. Der Verf. fand dieselben jedoch sowohl in den Alpen als in Thüringen und P. Magnus sammelte sie bereits 1869 zu Pirna in Sachsen) (25), und des Erineum Mali (26); an Sorbus aucuparia L. das Erineum sorbeum (27); an Pimpinella Saxifraga L. Randrollung und fransige Theilung der Blätter (32), an Orlaga grandiflora Hoffm. Blüthendeformation (33); Sambucus nigra und racemosa L. Blattrandrollung (34); an Viburnum Lantana L. Cephaloneon (35); Lonicera Xylosteum L. Blattrandrollung (36), an L. coerulea Randfaltung bis Rollung (37), L. alpigena Blattranddeformationen (38), L. Caprifolium Blattrandfalten bis Rollungen (39); an Scabiosa Columbaria L. Randrollung der Blätter ohne abnorme Haarbildung (Th. vermuthet, dass die von B. Frank [Krankh. d. Pfl. 1880, S. 692] an diesen Cecidien beobachtete abnorme Haarbildung in Bezug stehe mit einem gleichzeitig an jenem Untersuchungsmaterial befindlichen Cecidium einer Gallmilbe (42). Ferner an Homogyne alpina Cass. Blattpocken, häufig zugleich mit Puccinia conglomerata (Gtr.) zusammen vorkommend (43), an Bellidiastrum Michelii Cass. Blattrandrollung (44), an Chrysanthemum Leucanthemum L. werden die Emergenzen der Blätter (45), welche sich zu blättchenartigen Gebilden wie Schuppenblätter entwickeln, hier eingehend beschrieben. An Hieracium murorum L. filzig-zottige Randwülste und rundliche Filzpolster auf der Spreite (47) und haarlose Randrollung (48), wie an H. Pilosella L. (50). Blüthendeformationen an Gentiana gemanica Willd. (der Verf. giebt hier die Beschreibung des Erzeugers und schlägt den Namen Phytoptus Gentianae vor) (52), an G. utriculosa L. (53) und G. campestris L. (54). Ferner Erineum an Veronica Chamaedrys (56); an Veronica saxatilis fand sich das Cecidium neben denen von V. Chamaedrys, Galium silvestre und Thymus Serpyllum (58). An Bartria alpina L. Blattrandrollung (59); die bekannten weisswolligen Triebspitzen an Thymus Serpyllum (60); an Hippophaë rhamnoides L. Blattdeformation (62); Blattdeformation an Euphorbia Cyparissias L.; die knötchenförmige Blattgalle an Juglans regia L. (64). Diesen Cecidien schliessen sich nun unter den Nummern 65—81 Cecidien auf Salixarten an, von diesen sind früher schon beschrieben: Randrollungen an Salix glabra Scop. (65), Blattranddeformationen von S. alpigena Kern. (retusa >< hastula) (69), Randrollung an S. retusa var. serpyllifolia (71), S. herbacea L. (72), S. caesia

Vill. (73); an S. glabra Randwülste und Knoten (74). Dann Cephaloneonartige Blattgallen an S. incana Schrk. (76), S. herbacea L. (78), S. Myrsinites L. (79), S. Arbuscula L. (80), S. reticulata L. (81). An Populus tremula L. fand Th. das Erineum populinum (83), die Battdrüsengalle (84), Knospenwucherungen (85); Randrollung (86). Die letztere trat jedoch in anderer Weise auf, als sie aus tieferen Regionen bekannt ist; Th. fand im Engadin die deformirten Blätter nicht an den Zweigen augenfällig gehäuft, noch gegen die Triebspitzen an Zahl zunehmend, sondern die Deformation fand sich mehr an den mittleren und oberen oder unteren Blättern oder an den ersteren allein. An Langtrieben war in der Regel nur ein einziges Blatt deformirt (86).

[Hier schliesst der Verf. eine Bemerkung an bezüglich der von mir in meiner Uebersicht (s. diese Zeitschr. Bd. 55, 1882, p. 558 no. 3) als fraglich hingestellten behaarten Blattrandrolle, wonach dieselbe nicht das Erzeugniss von Gallmilben, sondern von Gallmücken sei. Es mag richtig sein, denn auch ich fand in jungen aus der Knospe sich entwickelnden derartigen Blättern ebenfalls Gallmückenlarven. Dennoch ist das Auftreten von Gallmilben in ganz ähnlicher Weise unter starker phylleriumartiger abnormer Haarbildung und obligatem lockeren Einrollen der Ränder sicher, wie ich solches in meinem Aufsatz „über Cecidien“ (Jahresber. des Ver. f. Naturk. zu Zwickau 1883, p. 15) angegeben habe und wie eine gleiche Beobachtung von Herrn Lehrer Kieffer (diese Zeitschr. 58. Bd. p. 126) aus Lothringen vorliegt. Es scheinen demnach hier, wie Th. einen ähnlichen Fall bei Veronica Chamaedrys und Scabiosa Columbaria erwähnt (s. o.) zwei einander nahe stehende Cecidien vorzukommen, welche bald für sich, bald gleichzeitig am selben Spross auftreten, ohne dass man sagen könne, dass die Gallmilben inquilinisch in den Dipterengallen lebten.]

Ausser diesen bereits in der Litteratur verzeichneten Cecidien führt Th. noch eine Reihe solcher Cecidien auf, welche zwar schon beschrieben sind, für welche er jedoch neue Nährpflanzen entdeckte, sowie eine Anzahl überhaupt neuer Gallformen. So an Cardamine resedifolia L. und alpina Willd. aufwärts gerichtete Blattrandrollungen (2 und 3); an Draba aizoides L. Deformation der Blattorgane mit Zweigsucht und Phyllomanie; Blattrandrollung an Viola lutea Sm. (5); eine beutelförmige Blattgalle an Acer opulifolium Vill. (10); an Dorycnium suffruticosum Vill. Blättchenfaltung (16); an Hippocrepis comosa L. Blättchenfaltung (17); (Th. bemerkt hierzu das Auftreten eines gleichen Cecidiums an Trifolium filiforme von Ohrdruf in Thüringen); faltiges Zusammenziehen der Blättchen an Alchemilla vulgaris L.


Zinnoit
1
2
3.
4
Zikromerit
5
6
7
Kainit
Groth.
v. Zepharovich.
Luedecke.
8
9
Steinsalz
10
11

(22); Blattpocken an Cetoneaster tomentosa Lindt. (24); Deformation der Blätter und Blüthen von Sedum album L.; Vergrünung und Phyllomanie an Sempervivum montanum L.; Blüthendeformationen von Saxifraga Kochii Horn.; Blattrandrollung an Galium rubrum und uliginosum L.[1]) (40 und 41). An Taraxacum officinale beobachtete der Verfasser eine Constriction und Verkümmerung der Blattspreite (46), an Hieracium glaucum All. Blattrandrollungen (49), an Hieracium florentinum All. Vergrünung (51); Blüthendeformationen an Gentiana tenella Rottb. und G. nivalis L. (55); an Veronica alpina L. wollige Triebspitzendeformationen (57). Ferner fand Th. die Triebspitzen der nicht blühenden Stengel von Androsace Chamaejasme Hösl. zu kugligen Blätterknöpfen deformirt (61). „Von der Gattung Androsace, schreibt Th., war bisher keinerlei Cecidium, kein thierischer oder pflanzlicher Parasit bekannt". Hierin irrt sich der Verf., denn Rabenhorst führt in seinen Fungi europ. unter No. 1875 eine Peronospora Androsaces Rbh. auf, welche an dieser Pflanze gefunden ist. Auf Weiden giebt Th. ferner an, Blattrandrollungen an Salix Mielichhoferi Saut. (67); S. Myrsinites L. (68); S. retusa L. (70); Blattrandwülste an S. nigricans Fr. Cephaloneon-artige Blattgallen an S. retusa L. (77). An S. Herbacea L. entdeckte der Verf. dicht behaarte Triebspitzenknöpfe, in welchen Th. für die Phytoptocecidien den einzigen Repräsentanten eines neuen Typus sicht. Endlich fand Th. auch an Pinus montana Will. die bekannte Rindengalle der Kiefer.

Wie alle Arbeiten des Verfassers, zeichnet sich auch diese durch ihre genauen und eingehenden Beschreibungen und Beobachtungen aus.

Halle, im October 1885.

v. Schlechtendal.

---

[1]) Dasselbe Cecidium sammelte Kieffer bei Bitsch in Lothr. an der letzteren Pflanze in einem Torfbruch zwischen Sphagnum (s. d. Zeitschr. 58 p. 123).

Sachregister

zu Band 58.

A = Aufsatz. B = Bericht. R = Referat. E = Erwähnung.

E.

F.

G.

H.

I.

K.

L.

M.

N.

O.

P.

Q.

R.

S.

T.

U.

V.

W.

X.

Z.

Halle, Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei.

Literatur.

Anfragen wegen Aufnahme von **Aufsätzen** in diese Zeitschrift, von Mittheilungen für das Vereins-Correspondenzblatt und wegen Redactionsangelegenheiten bitten wir an **Professor Dr. O. Luedecke**, Halle-Saale, Zinksgarten 8 zu richten.

Halle, Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei.


ERNST MAYR LIBRARY
3 2044 114 205 552

